MANUAL DE INSTRUÇÕES

SAFETINEX

CORTINAS DE LUZ DE SEGURANÇA
BARREIRAS DE CONTROLO DE ACESSO

CONTRINEX

ÍNDICE

INTRODUÇÃO 5

Contrinex 5
Os sistemas de segurança Safetinex 5
Dispositivos de proteção optoeletrónica ativa (DPOA) 5
- Função de segurança 6
- Zona de perigo 6
- Capacidade de deteção dos DPOA 6

Vantagens dos DPOA 7
Princípio de funcionamento 7
Certificação dos produtos Safetinex 8

NORMAS DE SEGURANÇA EUROPEIAS 8

Tipos de normas de segurança aplicáveis na UE 8
Exemplos de normas de segurança 9
Abordagem às normas europeias 9
O lado do utilizador 10
O lado do fabricante 11
Organismos notificados 11

NORMAS DE SEGURANÇA NORTE-AMERICANAS . 12

Uma abordagem diferente 12
Regulamentação OSHA e normas de consenso dos EUA 13
Normas Norte-Americanas para questões de segurança: UL, ANSI e CSA . 13
- Organismos americanos de normalização 13
- Organismos canadianos de normalização 14

Organismos internacionais de normalização 14

AVALIAÇÃO DE RISCOS 15

Definição de perigo e estratégia de redução de risco 15
Processo de avaliação de risco 15
Métodos para a determinação do nível de risco 17
- Determinação do nível de risco na América do Norte 17
- Determinação do nível de desempenho requerido (PL_r) 18
- Normas específicas para o cálculo da distância de segurança 19

INSTALAÇÃO 20

Regras de instalação 20
- Localização dos DPOA 20
- Distância de segurança mínima exigida 21
- Cálculo da distância mínima de segurança (UE) 22
- Cálculo da distância mínima de segurança (EUA e Canadá) 23

OUTROS PAÍSES 25

ACRÓNIMOS 25

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE CORTINAS DE LUZ E BARREIRAS DE CONTROLO DE ACESSO SAFETINEX

Safetinex YBB para proteção de dedos 26
Safetinex YBB para proteção de mãos 26
Safetinex YCA para controlo de acesso 26
Vantagens da gama Safetinex 26
Âmbito desta documentação técnica 27
Princípio de funcionamento 27
Saídas autoprotegidas 28
Resolução (R) de um DPOA 28
LEDs indicadores de estado 29
Funções configuráveis 29
- Seleção do canal de transmissão (YBB e YCA) 29
- Seleção do modo de teste (YBB) 30
- Seleção da distância de deteção (YCA) 30

Instalação 30
- Distância de segurança mínima 30
- Alturas recomendadas dos feixes p/disp. controlo de acesso 31
- Posicionamento dos módulos emissor e recetor 31
- Distância a superfícies refletoras 32
- Instalação de múltiplos sistemas 33
- Instalação mecânica 34
- Ligação do dispositivo de proteção 36
  - Alimentação elétrica 36
  - Compatibilidade eletromagnética (CEM) 36
  - Radiação luminosa 36
  - Designação dos pinos 37

Relé de segurança Safetinex YRB-0131-241 39
- Tempo de resposta desde intrusão campo prot. até à comutação do relé seg. 39
- Exemplos de ligação do relé de segurança YRB-0131-241 40

Alinhamento dos módulos emissor e recetor 41
Teste antes da primeira colocação em serviço 42

TESTES E MANUTENÇÃO 43
Teste diário de funcionamento 43
- Dispositivos de proteção de dedos e mãos (modelos YBB) 43
- Dispositivos de controlo de acesso (modelos YCA) 43

Resolução de problemas 44
Inspeções periódicas preventivas 45
Limpeza 45
Registo dos testes diários 45

MODELOS DISPONÍVEIS 47
Resolução dos feixes: 14 mm 47
Resolução dos feixes: 30 mm 48
Distância entre feixes: 300...500 mm 49
Dados técnicos 50

LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE 51
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE 53

CONTRINEX

A Contrinex, empresa multinacional com sede na Suíça, é especializada no desenvolvimento, produção e comercialização mundial de sensores de posicionamento, RFID e sistemas de segurança. Presentemente, a Contrinex tem mais de 500 colaboradores, incluindo 25 engenheiros de I & D altamente qualificados, possui unidades de produção na Suíça, Hungria, China e Brasil, tem os seus próprios escritórios de vendas nos mercados mais importantes, e está representada em mais de 60 países.

A Contrinex aplica princípios rigorosos de gestão e de produção que se refletem nas certificações ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008. A Contrinex é regularmente auditada pelos seus clientes. Os sistemas de controlo de qualidade e os equipamentos, bem como as políticas de formação e de recrutamento de pessoal são implementados de forma idêntica nos diferentes locais de produção de forma a garantir uma qualidade dos produtos consistente.

SISTEMAS DE SEGURANÇA SAFETINEX

As linhas de produtos Safetinex produzidas pela Contrinex oferecem soluções de segurança de elevada qualidade, tanto para pessoas como para equipamentos. Os nossos especialistas em tecnologia de sensores desenvolveram equipamentos de proteção eletrossensíveis de alto desempenho. A nossa gama de produtos de segurança compreende dispositivos altamente sensíveis para proteção dos dedos e das mãos, bem como controlo de acesso, apresentando várias alturas de proteção e opções de ligação. Os produtos Safetinex foram desenvolvidos em conformidade com as normas de segurança internacionais aplicáveis e obtiveram a certificação dos produtos necessária para a sua utilização na União Europeia, Estados Unidos da América e todos os outros países onde as normas IEC aplicáveis tenham sido adotadas.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO OPTOELETRÓNICA ATIVA (DPOA)

Ao pretender implementar um sistema de segurança em torno de uma zona de perigo, a primeira consideração é se um sistema de proteção ótico é ou não, de todo, adequado. Em caso de o ser, deverá ser possível ao sistema de controlo da máquina ser controlado eletricamente por meio da saída a semicondutor de um sistema DPOA. Além disso, também deve ser possível terminar instantaneamente ou sair do processo perigoso em todas as fases operacionais. Também não deverá haver perigo de lesão devido ao calor, radiação ou a partir de materiais ou componentes projetados pela máquina. Se esse perigo existir, então ou o sistema ótico não é adequado, ou o perigo deverá ser excluído de outra forma pela aplicação de medidas de segurança adicionais.

A seleção de um tipo específico de proteção envolve uma avaliação do perigo, de modo a determinar a categoria aplicável ou o nível PL_r de desempenho exigido. A escolha de um dispositivo de proteção optoeletrónica ativa (DPOA), tal como uma cortina de luz de segurança, depende:

– das normas de segurança pertinentes a serem aplicadas
– da definição da função de segurança
– do espaço disponível em torno da área de perigo
– da distância de segurança, tal como calculada pela fórmula apropriada e dependendo da resolução do DPOA e da sua posição, bem como dos tempos de resposta da cortina de luz ou barreira de controlo de acesso, do relé de segurança e do tempo de paragem da máquina
– fatores ergonómicos (p. ex., quantas vezes é necessário o acesso)
– critérios comerciais

FUNÇÃO DE SEGURANÇA

A resolução do DPOA deve ser escolhida de acordo com a aplicação e a função de proteção requerida. É definida como o tamanho mínimo de um objeto que pode ser fiável e seguramente detetado em qualquer posição no campo de proteção. Basicamente podem ser consideradas duas abordagens:

– Ponto de funcionamento: deteção da entrada de dedos ou mãos na área de perigo definida. O equipamento de proteção para imediatamente a máquina ou torna-a inofensiva. A gama Safetinex YBB é a mais adequada para este tipo de aplicação.
– Perímetro ou entrada-saída: uma vez que a entrada de uma pessoa tenha sido detetada, o movimento perigoso da máquina é interrompido. O dispositivo de controlo que permite ao operador reiniciar a máquina deverá estar localizado fora da zona perigosa. Daí, o operador deverá ter uma visão completa da área de perigo para verificar que ninguém está no seu interior antes de reiniciar a máquina. A gama Safetinex YCA é a mais adequada para este tipo de aplicação.

Em ambos os casos, a principal função do dispositivo de proteção é parar a máquina antes que o ponto de perigo seja atingido e evitar o arranque ou rearranque involuntário desta. Esta função deve respeitar a categoria ou nível de desempenho dos componentes de segurança do sistema de controlo da máquina.

ZONA DE PERIGO

A zona de perigo pode ser definida em termos de:

– dimensões da zona que requer proteção
– diferentes pontos de acesso aos perigos
– risco de uma presença não detetada na zona de perigo, ou risco de iludir ou contornar o dispositivo de proteção

CAPACIDADE DE DETEÇÃO DO DPOA

A capacidade de deteção (ou resolução) da cortina de luz ou barreira de controlo de acesso depende da distância entre o eixo de cada feixe enviado pelo emissor. A escolha de uma resolução específica depende da parte do corpo que precisa de proteção (dedos, mãos, corpo inteiro).

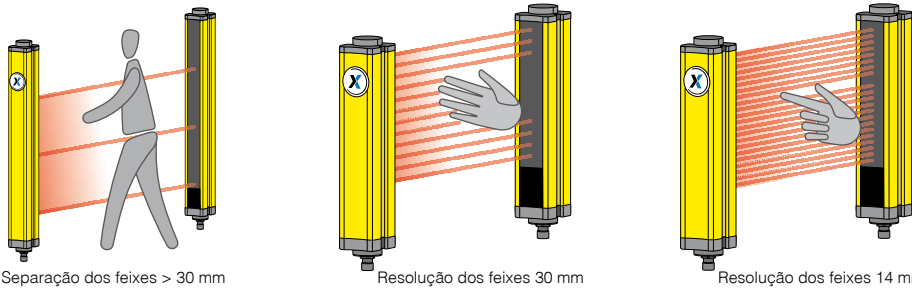


FIG. 1: RESOLUÇÃO DA BARREIRA DE CONTROLO DE ACESSO OU CORTINA DE LUZ

VANTAGENS DOS DPOA

Os dispositivos de proteção são utilizados quando os riscos não podem ser eliminados pela conceção da máquina. Em vez de impedir o acesso a uma área perigosa, as cortinas de luz de segurança ou barreiras de controlo de acesso detetam a entrada de uma pessoa ou parte do corpo e eliminam o perigo desencadeando uma paragem imediata do movimento perigoso da máquina. Estas apresentam diversas vantagens sobre os dispositivos mecânicos de segurança:

- O tempo de acesso à máquina é reduzido, aumentando a produtividade
- A ergonomia no local de trabalho é substancialmente melhorada e requer menos espaço
- Os feixes de infravermelhos, invisíveis, permitem uma melhor visibilidade da máquina e do processo de operação
- A proteção aplica-se a qualquer pessoa que se aproxime

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Uma cortina de luz ou barreira de controlo de acesso é composta por dois módulos, nomeadamente, um emissor de feixe de luz (ou transmissor) e um recetor. O campo de proteção é a área delimitada por esses dois componentes; os feixes emitidos formam um escudo permanente, embora invisível, entre os dois módulos.

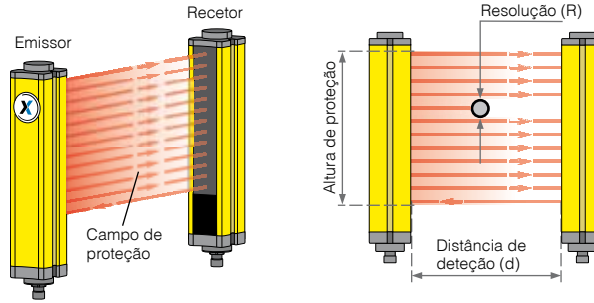


FIG. 2: PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O recetor está ligado a um relé de segurança que transmite o sinal à unidade de controlo da máquina. Quando instalado corretamente, o dispositivo de proteção deteta qualquer entrada relevante na área de perigo. Assim que essa entrada é detetada, o dispositivo de proteção aciona imediatamente o relé de segurança, que por sua vez faz com que o sistema de controlo da máquina a coloque num estado seguro e/ou cause a sua paragem total, eliminando assim o perigo.

As dimensões do campo de proteção dependem da dimensão do DPOA e da distância entre os módulos emissor e recetor.

Os DPOA também são frequentemente usados como sensores para automatizar operações industriais que não envolvem qualquer problema crítico de segurança humana. No entanto, quando diretamente ligados à segurança de pessoas, a sua conceção e instalação são estritamente regulamentadas.

CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS SAFETINEX

Os produtos Safetinex satisfazem integralmente a categoria 4, PL e *(Performance Level e)*, e estão de acordo com os requisitos das normas EN / ISO 13849-1:2008 (antiga EN 954-1) e EN/IEC 61496-1:2004/-2:2006 tipo 4.

Antes de considerar a utilização de produtos Safetinex em aplicações de segurança em máquinas, deve verificar-se que as certificações dos produtos são válidas no país onde estes irão ser utilizados.

Os capítulos a seguir fornecem uma breve introdução às principais normas e regulamentos aplicáveis na União Europeia e na América do Norte. Eles não constituem, de modo nenhum, um guia completo, servindo apenas para lembrar as questões mais importantes. Para obter informações detalhadas, por favor consulte os documentos originais.

NORMAS EUROPEIAS DE SEGURANÇA

Esta secção é destinada a fornecer ajuda para projetistas e utilizadores de máquinas industriais. Ela resume os princípios básicos das diretivas europeias, dos procedimentos e regulamentos em termos de proteção contra os perigos no ambiente de trabalho. Não constitui, de modo nenhum, um guia completo, servindo apenas para lembrar as questões mais importantes. Para obter informações detalhadas, por favor consulte os documentos originais.

TIPOS DE NORMAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS NA UE

Na União Europeia, a segurança está legislada. A Diretiva Máquinas da UE exige que todas as máquinas e dispositivos de segurança que operam em países da UE cumpram normas essenciais de segurança. As normas europeias harmonizadas relativas às políticas de segurança das máquinas são preparadas pelo CEN (Comité Europeu de Normalização) ou CENELEC (Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica) e finalizadas pela Comissão Europeia. Uma vez ratificadas, estas normas tornam-se Normas Europeias (EN) que têm precedência sobre as leis nacionais. Assim, os países da UE devem remover ou modificar qualquer norma nacional que conflitue com a Norma Europeia. O CEN

e o CENELEC cooperam de forma estreita com a ISO e a IEC, os principais organismos normativos internacionais.

As normas aplicáveis têm, geralmente, o prefixo EN ("European Norm"), mas a maioria também tem equivalentes internacionais ISO/IEC. Existem diferentes tipos de normas:

- Normas tipo A são normas básicas de segurança aplicáveis a todas as máquinas, por exemplo, a EN ISO/14121
- Normas tipo B1 - definem os aspetos de segurança e procedimentos especiais, por exemplo, a EN/ISO 13849-1
- Normas tipo B2 - definem regras sobre a conceção de equipamentos de segurança, por exemplo, as EN/IEC 61496-1, EN/TS/IEC 61496-2/-3
- Normas tipo C - estabelecem requisitos de segurança para uma máquina ou tipo de máquina específica

EXEMPLOS DE NORMAS DE SEGURANÇA

Além da Diretiva Máquinas 2006/42/CE e da Diretiva de Equipamentos de Trabalho 89/655/CEE, existem normas que, especificamente, incidem sobre os equipamentos de proteção, tais como:

TIPO	ÂMBITO	NORMAS CE	NORMAS INTERNACIONAIS
Normas tipo A	Segurança das máquinas Princípios básicos	EN 12100-1 EN 12100-2	ISO 12100-1 ISO 12100-2
	Avaliação de risco	EN 14121-1 EN 14121-2	ISO 14121-1 ISO 14121-2
Normas tipo B	Dispositivos de bloqueio	EN 1088	ISO 14119
	Barreiras	EN 953	
	Elementos relacionados com a segurança dos sistemas de controlo	EN 13849-1 EN 13849-2	ISO 13849-1 ISO 13849-2
	Segurança de máquinas: Equipamentos de proteção eletrossensíveis	EN 61496-1 CLC/TS 61496-2 CLC/TS 61496-3	IEC 61496-1 IEC 61496-2 IEC 61496-3
	Detalhes da distância de segurança	EN 13855	ISO 13855
	Localização dos equipamentos de proteção	EN 13855	ISO 13855

TABELA 1: EXEMPLOS DE ALGUMAS NORMAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS

Para obter informações adicionais sobre as normas europeias, por favor consulte www.cenorm.be, www.cenelec.be, www.din.de, www.iec.ch, www.iso.ch.

ABORDAGEM ÀS NORMAS EUROPEIAS

A União Europeia decidiu regulamentar a produção, instalação e utilização de máquinas antigas, modificadas e novas no território da União Europeia, abordando as partes separadamente, ou seja, foi criado um quadro jurídico para utilizadores e outro para fabricantes.

A Diretiva de Equipamentos de Trabalho estabelece as regras aplicáveis aos utilizadores de máquinas nos locais de produção, enquanto a Diretiva Máquinas estabelece as que se aplicam aos construtores de máquinas e aos fabricantes de equipamentos de segurança. Contudo, a maioria das normas subordinadas aplicam-se a ambas as partes, conforme se mostra no gráfico seguinte.

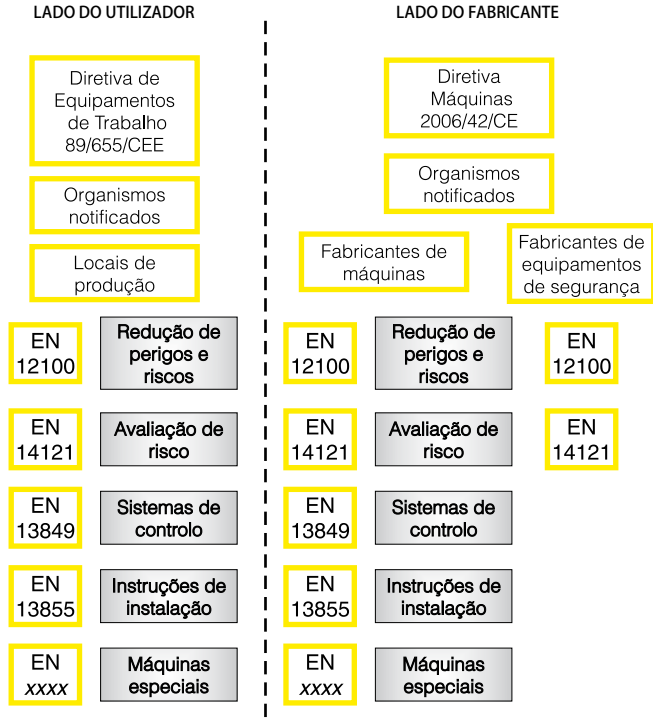


TABELA 2: PANORAMA EUROPEU DA SEGURANÇA DE MÁQUINAS – OS LADOS DO UTILIZADOR E DO FABRICANTE.

O LADO DO UTILIZADOR

O lado do utilizador é regulado pela Diretiva de Equipamentos de Trabalho, que afirma que os utilizadores de uma máquina são obrigados a certificar-se que ela cumpre os requisitos legais. Assim, se o utilizador compra uma máquina que não esteja em conformidade com a Diretiva Máquinas da UE, é da sua responsabilidade empreender as ações necessárias para garantir que a máquina cumpre os níveis de qualidade e de segurança exigidos.

Além disso, a Diretiva de Equipamentos de Trabalho especifica quais as normas mínimas que devem ser cumpridas para fins de segurança quando os equipamentos de trabalho estão a ser utilizados. O texto original pode ser encontrado no sítio *Web* da União Europeia apropriado.

O LADO DO FABRICANTE DE MÁQUINAS

O lado do fabricante é abordado pela Diretiva Máquinas. Este documento global refere-se aos requisitos específicos descritos nas normas EN e prevê que todas as zonas de perigo de uma máquina devem estar seguras. O método utilizado para garantir esta segurança nas diferentes zonas depende do tipo de perigo inerente a essa zona.

A Diretiva Máquinas exige que o fabricante garanta que é disponibilizado um dossiê técnico antes de as máquinas serem colocadas no mercado e/ou instaladas. Este dossiê técnico deve incluir documentação de construção, incluindo, entre outros, "a documentação relativa à avaliação de risco que demonstra que o procedimento foi seguido, incluindo:

(i) uma lista dos requisitos essenciais de saúde e de segurança que se aplicam às máquinas,

(ii) a descrição das medidas de proteção implementadas de forma a eliminar os perigos identificados ou a reduzir os riscos e, quando apropriado, a indicação dos riscos residuais associados às máquinas." (Diretiva Máquinas 2006/42/CE, Anexo VIIA, 1, a)

Máquinas altamente perigosas (descritas na listagem no anexo IV da Diretiva Máquinas) devem estar de acordo com procedimentos especiais. O fabricante é responsável pela obtenção da conformidade através de vários procedimentos que podem exigir uma inspeção à máquina por um organismo notificado da UE.

ORGANISMOS NOTIFICADOS

De forma a ter controlo sobre a execução destas diretivas, a verificação de determinadas etapas por organismos de certificação pode ser imposta por aquelas. Por exemplo, todos os princípios dos dispositivos de segurança devem ser analisados, verificados e testados por uma organização terceira. Em muitos casos, esta terceira parte também audita o processo de produção de um fabricante de equipamentos de segurança.

Um organismo notificado (ou certificado) é um organismo de certificação, inspeção ou ensaio designado pela autoridade notificante de um estado-membro da UE para emitir certificados de conformidade de produtos. Cada estado-membro da UE tem uma lista dos organismos notificados autorizados a emitir certificados de inspeção de tipo UE. As listas incluem o número de identificação de cada organismo notificado, bem como as áreas específicas da atividade e as tarefas para as quais ele foi designado.

Os organismos notificados europeus responsáveis pela realização de procedimentos de avaliação de conformidade podem ser pesquisados no sítio *Web* NANDO *(New Approach Notified and Designated Organizations),* onde se podem procurar os organismos acreditados por país, produto, ou diretiva. Uma lista oficial dos organismos notificados responsáveis pela avaliação dos produtos conformes à Diretiva Máquinas também pode ser encontrada no sítio *Web* da União Europeia apropriado.

Esta secção tem o objetivo de fornecer ajuda a projetistas e utilizadores de máquinas industriais. Resume os princípios básicos dos regulamentos e normas norte-americanas em termos de proteção contra os perigos no ambiente de trabalho. Não é, de forma alguma, um guia completo e apenas serve para lembrar as questões mais importantes. Para obter informações detalhadas, consulte os serviços e documentos apropriados.

UMA ABORDAGEM DIFERENTE

Enquanto as normas europeias são essencialmente orientadas para os fabricantes de máquinas, as norte-americanas estão especialmente direcionadas para os utilizadores. Ao contrário da UE, a certificação por terceiros não é obrigatória nos EUA nem no Canadá. Em termos de responsabilidade civil, é a entidade empregadora que é responsável por provar que fez o seu melhor para garantir a segurança dos seus empregados. No entanto, a certificação tornou-se um ativo comercial forte em termos de exigência do mercado. A pedido dos utilizadores, as agências nacionais de avaliação de conformidade auditam e concedem a certificação exigida.

Embora os EUA e a UE tenham diferentes métodos para o desenvolvimento e a aplicação de normas, a sua finalidade é a mesma, ou seja, a de assegurar um nível adequado de segurança no trabalho. As normas harmonizadas têm a vantagem de promover o comércio mundial e reduzir a duplicação de esforços. A harmonização de normas internacionais permite aos fabricantes o acesso a diversos mercados com um único produto. Assim, os utilizadores ganham com o acesso a produtos competitivos que cumprem requisitos de qualidade e funcionalidade uniformes - onde quer que seja que tenham sido produzidos.

Nos Estados Unidos, as normas são desenvolvidas e aplicadas pelas agências governamentais e grupos industriais. Nos EUA, empregadores, instaladores ou fabricantes de equipamento original (OEM) são legalmente responsáveis pelo cumprimento de todos os regulamentos aplicáveis, tanto a nível nacional como internacional. A *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) é uma agência federal que pode, nos EUA, impor a sua regulamentação através de penalizações e multas.

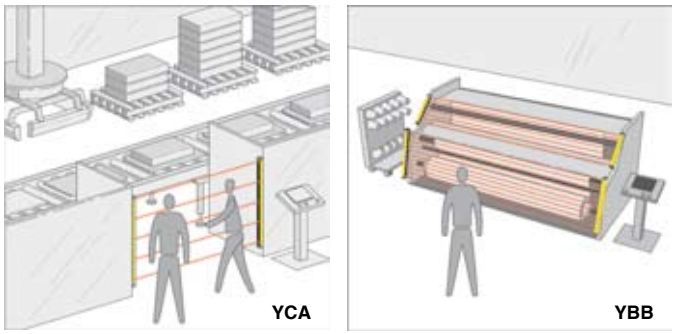


FIG. 3: EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DE DISPOSITIVOS YCA E YBB

REGULAMENTAÇÃO OSHA E NORMAS DE CONSENSO DOS EUA

A Lei da Segurança e Saúde no Trabalho aprovada em 29 de Dezembro de 1970 definiu as orientações para condições de higiene e segurança no trabalho.

As Normas de Saúde no Trabalho nos EUA são definidas no nº 29 do Código de Regulamentos Federais, Parte 1910. A Subparte O deste documento trata especificamente de máquinas e da sua proteção e define os requisitos gerais para todas as máquinas (1910.212) e para alguns tipos específicos de máquinas.

Encorajados e apoiados pela OSHA, mais da metade dos estados dos EUA têm desenvolvido os seus próprios programas e regulamentos de higiene e segurança que são então executados pela OSHA como "Normas Nacionais de Consenso". As informações sobre os planos estaduais e regulamentos da OSHA podem ser obtidos nos seus respetivos sítios *Web*.

A OSHA utiliza as normas nacionais de consenso para melhor definir os requisitos de proteção das máquinas, além do que está disposto na subparte O. No ponto 1910.212, é afirmado que *"O ponto de funcionamento de máquinas cuja operação expõe o trabalhador ao risco de se lesionar, deve ser protegido. O dispositivo de proteção deve, portanto, estar em conformidade com as normas adequadas, ou, na ausência de normas específicas aplicáveis, deve ser concebido e construído de forma a evitar que o operador possa ter qualquer parte do seu corpo na zona de perigo durante o ciclo de operação."*

A designação *"normas adequadas"* refere-se às normas nacionais de consenso geralmente aceites na indústria. Os órgãos frequentemente referenciados pela OSHA incluem o *American National Standards Institute* (ANSI), a *National Fire Protection Agency* (NFPA), UL *(Underwriters Laboratories)* e a *American Society of Mechanical Engineers* (ASME).

Como exemplo, a norma ANSI B11.1 estabelece requisitos de segurança para prensas mecânicas, a ANSI B11.15 especifica padrões para máquinas de curvar tubos, a ANSI B11 TR.1 dá orientações ergonómicas para a conceção, instalação e utilização de máquinas-ferramentas, e a ANSI/RIA R15.06 estabelece os requisitos de segurança para robôs industriais. Por favor, consulte os organismos que regulam as normas nacionais de consenso para obtenção de listas completas.

NORMAS NORTE-AMERICANAS PARA QUESTÕES DE SEGURANÇA: UL, ANSI E CSA

ORGANISMOS AMERICANOS DE NORMALIZAÇÃO

NORMAS UL

A *Underwriters Laboratories Inc.* é uma organização de ensaio estabelecida em1894 e está autorizada a realizar testes de certificação de qualquer aparelho elétrico. Apesar da certificação UL não ser obrigatória, muitas empresas procuram certificar nestas normas os produtos destinados ao mercado dos EUA.

A certificação UL tem dois níveis, nomeadamente lista de certificação, geralmente para produtos acabados, e a certificação de reconhecimento, para peças ou componentes incorporados num produto. Uma vez obtida a certificação UL para o produto, são realizadas inspeções adicionais no local de fabrico, numa base trimestral, para assegurar que as instalações de produção continuam a fabricar produtos em conformidade com as normas UL.

Como a finalidade das normas UL é eliminar o perigo de incêndio ou de choques causados por aparelhos elétricos, em princípio, apenas os aparelhos que apresentam tais riscos estão sujeitos a essa certificação.

Para mais detalhes sobre as Normas UL, consultar o sítio *Web* da UL.

NORMAS ANSI

O *American National Standards Institute* foi fundado em 1918 para gerir o sistema de normalização nos EUA. Não é missão do ANSI a criação de normas próprias, mas aprovar as normas estabelecidas por organismos especializados. Muitas normas UL foram convertidas em normas ANSI/UL.

Por exemplo, as normas ANSI incluem a ANSI B 11.19: Norma para o desempenho dos dispositivos de proteção e a ANSI/RIA R15.06: Norma para a segurança com robôs.

Para mais detalhes sobre as normas ANSI, por favor consulte o sítio *Web* do ANSI.

ORGANISMOS CANADIANOS DE NORMALIZAÇÃO

NORMAS CSA

A *Canadian Standards Association* é uma organização que administra e coordena o sistema de normalização no Canadá. Foi concedida a certificação cruzada entre EUA e o Canadá, com base no Acordo de Reconhecimento Mútuo (ARM).

Os aparelhos elétricos ligados à rede elétrica pública no Canadá devem estar em conformidade com as normas CSA. Os fabricantes destes produtos necessitam obter a certificação C-UL ou CSA; caso contrário, o distribuidor deve solicitar a certificação diretamente às autoridades provinciais.

Para mais detalhes sobre o CSA, por favor visite o sítio *Web* da CSA.

ORGANISMOS INTERNACIONAIS DE NORMALIZAÇÃO

As normas internacionais também desempenham um papel significativo na segurança das máquinas nos EUA. As duas principais entidades internacionais são o *International Electrotechnical Committee* (IEC) e a *International Standards Organization* (ISO). A IEC é uma entidade emissora de normas reconhecida no domínio eletrotécnico e é composta por comissões nacionais desta área. A ISO é uma federação internacional de organismos nacionais de normalização. A ISO e o IEC influenciam as normas internacionais por meio de relações formais. Nos EUA, a ANSI coordena-se com a ISO e o IEC através de grupos consultivos técnicos.

AVALIAÇÃO DE RISCOS

EN/ISO 12100

DEFINIÇÃO DE PERIGO E ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE RISCO

A EN / ISO 12100 serve como base para todas as normas posteriores. Esta norma descreve todos os tipos de perigo que devem ser considerados em termos de segurança de máquinas.

A exposição ao perigo inclui numerosas situações potenciais que devem ser previamente identificadas.

Os perigos mecânicos podem resultar em ferimentos por esmagamento, corte, enredamento, arrastamento mecânico para o interior da máquina, impacto, ferimento por objeto pontiagudo / punção, fricção/ abrasão, lesões devido à ejeção de fluido a alta pressão, etc. Os perigos associados às máquinas também são aumentados pela existência de arestas vivas, vibrações e objetos instáveis ou em movimento. Esta lista descreve os riscos elétricos e térmicos, poeira, radiação e substâncias perigosas (gás, vapores). Em termos de ergonomia e ambiente de trabalho, há riscos de cair, tropeçar ou escorregar. Uma combinação de riscos pode resultar num perigo específico novo.

A norma EN / ISO 12100, fornece, por conseguinte, linhas gerais para a eliminação ou redução dos perigos através da prevenção e proteção. É recomendado o uso de tecnologia que evite a maioria dos problemas relacionados com os perigos listados anteriormente. Qualquer decisão que contribua para a prevenção contra os perigos é, assim, parte do processo de segurança e da estratégia de redução de risco.

Assim, é importante ter em consideração os princípios da ergonomia. Um elevado nível de automatização irá não apenas ajudar os operadores, mas também aumentar a produtividade e a fiabilidade. A redução de movimentos e esforços humanos desnecessários pode contribuir para um ambiente de trabalho mais seguro. A iluminação adequada do local de trabalho ajudará também a minimizar os perigos.

Os operadores devem poder parar as máquinas a qualquer momento em caso de emergência. O arranque e/ou rearranque da máquina após uma interrupção deve ser cuidadosamente planeado. Quando são usados sistemas de segurança eletrónicos programáveis, deverá ser dada particular atenção ao comportamento de tais sistemas em caso de avaria bem como da segurança intrínseca do software.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCO

Na sua essência, a realização de uma análise de risco envolve a identificação dos perigos, a avaliação da gravidade potencial dos possíveis danos e a identificação de medidas e soluções para a eliminação ou redução de tais riscos.

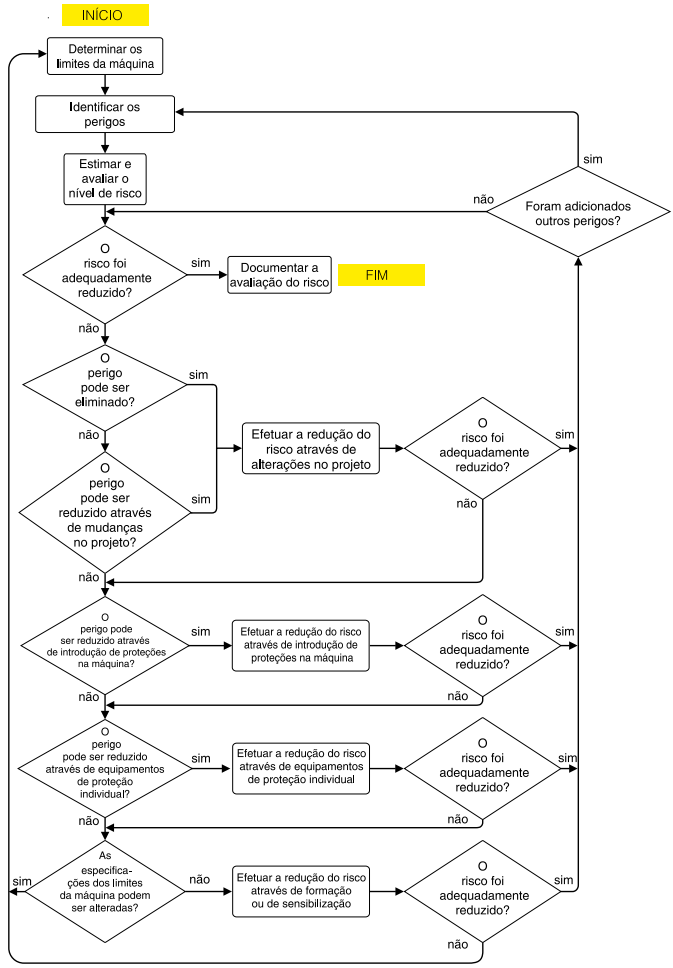
Esta exigência é indicada nas normas americanas (Título 29 do Código de Regulamentos Federais dos EUA, Parte 1910, Subparte O).

Para mais detalhes, consulte os seguintes documentos:

- OSHA 3071, *Job Hazard Analysis*
- ANSI/RIA R15.06-1999, *Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems*
- ANSI B11.TR3, *Risk Assessment and Risk Reduction*

– EN/ISO 14121, *Principles of Risk Assessment*. EN/ISO 14121 refere-se a normas complementares, tais como a EN/ISO 13849-1 e EN/ISO 12100.

O esquema a seguir, baseado na norma EN / ISO 12100-1 e ANSI B11.TR3: 2000, pode ser utilizado para efetuar análises de risco e garantir que todas as questões foram cuidadosamente consideradas. Esse processo iterativo deve ser realizado para cada máquina em funcionamento no local de trabalho, bem como para todos os perigos potenciais associados a cada máquina.



ESQUEMA 1: PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCO

Esta análise de risco e o processo de avaliação ajudam a tomar em consideração todos os diferentes aspetos dos perigos potenciais da máquina. É importante documentar este procedimento como prova de

que a tarefa foi levada a cabo na sua totalidade e também para permitir que outros o possam verificar ou usá-lo para futuras melhorias.

EN/ISO 14121

A norma EN/ISO 14121 também descreve os procedimentos para a identificação de perigos e avaliação dos riscos, fornecendo orientações sobre as informações necessárias para alcançar este objetivo. O processo envolve a análise dos riscos de um modo sistemático e documentado, de forma a eliminar ou reduzir os perigos. Podem ser usados métodos qualitativos e quantitativos.

Todos os aspetos dos potenciais perigos devem ser tomados em consideração:

- As fases da vida de uma máquina
- A gama de utilizações previsíveis, corretas e incorretas, de uma máquina
- Todas as pessoas com possibilidade de exposição aos perigos quando a máquina é utilizada

O risco é definido como uma função da gravidade dos possíveis danos e da probabilidade de que tais danos ocorram (frequência e duração da exposição, a possibilidade de evitar o dano, etc.) Um dado importante é o histórico de acidentes ocorridos, se disponível.

Entre os aspetos a serem considerados no estabelecimento dos elementos de risco, a análise deve considerar

- Diferentes tipos de exposição, dependendo do tipo de trabalho (preparação, formação, operação, limpeza, etc.)
- Fatores humanos, tais como a adequação e questões ergonómicas
- Fiabilidade das funções de segurança, incluindo a sua manutenção
- A possibilidade de iludir ou contornar as medidas de segurança

A norma EN/ISO 14121-1:2007 apresenta uma lista completa de perigos referenciados pela EN/ISO 12100.

Ademais, a segurança de qualquer máquina irá diminuir com o tempo devido à deterioração de componentes, desgaste, desaperto de peças, etc. Por isso, é importante a realização de inspeções regulares, de forma a detetar deficiências que possam levar a uma redução da segurança e efetuar as reparações necessárias antes que o nível de risco exceda a avaliação inicial.

MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO

Os métodos utilizados para avaliar os riscos associados a uma máquina específica são abordados por diversas normas. As normas ou impõem ou recomendam medidas corretivas que irão estabelecer um nível adequado de segurança.

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO NA AMÉRICA DO NORTE

De forma a selecionar o dispositivo de segurança adequado adaptado aos reais riscos e perigos, é importante avaliar o risco. A norma ANSI B11.TR3-2000 fornece uma “Matriz de Estimativa do Risco” para determinar o nível de risco em função dos fatores de referência cruzados da probabilidade de ocorrência de danos e da gravidade dos mesmos:

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE DANOS	GRAVIDADE DO DANO			
	CATASTRÓFICA	GRAVE	MODERADA	MENOR
Muito provável	Alta	Alta	Alta	Média
Provável	Alta	Alta	Média	Baixa
Improvável	Média	Média	Baixa	Insignificante
Remota	Baixa	Baixa	Insignificante	Insignificante

TABELA 3: MATRIZ DE ESTIMATIVA DE RISCO TAL COMO APRESENTADA PELA NORMA ANSI B11.TR3-2000

O objetivo de avaliar o risco é determinar o nível adequado de segurança. É importante que o dispositivo de proteção esteja adequado ao risco determinado e esteja adaptado ao sistema de controlo da máquina. A avaliação do risco aplica-se a todos os elementos que compõem o sistema de segurança e não apenas ao dispositivo de proteção em si. Em particular, os dispositivos de segurança só podem ser usados em máquinas que estejam em conformidade com o controlo de fiabilidade, conforme descrito nas normas OSHA 29.1910.212 e ANSI B11.19-20.

Outro ponto importante a ser considerado é o ciclo de vida útil da máquina e os seus dispositivos de proteção. A segurança de qualquer máquina irá diminuir com o tempo devido à deterioração dos seus componentes, ao desgaste, desaperto das peças, etc. Por isso, é importante a realização de inspeções regulares, de forma a detetar deficiências que possam levar a uma diminuição da segurança, bem como efetuar as reparações necessárias antes que o nível de risco exceda o que foi avaliado inicialmente.

EN/ISO 13849

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DESEMPENHO REQUERIDO (PL_r)

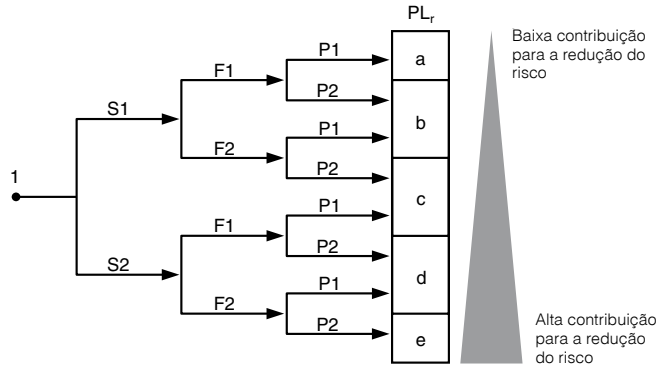
A norma EN/ISO 13849-1 estabelece um procedimento para a seleção e conceção de medidas de segurança. O procedimento contém os 6 passos seguintes:

1. Identificar as funções de segurança a serem desempenhadas
2. Determinar o nível de desempenho requerido
3. Conceção e realização técnica das funções de segurança
4. Avaliação do nível de desempenho alcançado
5. Verificação do nível de desempenho alcançado
6. Validação do cumprimento de todos os requisitos

Com base na identificação do risco, o nível de desempenho requerido na redução daquele é determinado através do diagrama seguinte, proveniente da norma EN/ISO 13849-1, anexo A.

O objetivo é determinar o nível de desempenho requerido PL_r que define os requisitos do sistema de segurança necessário, em função dos riscos envolvidos em cada caso. Conforme descrito abaixo, três parâmetros são levados em consideração:

1. A gravidade potencial do dano
2. A frequência e/ou duração da exposição ao perigo
3. A possibilidade de evitar o perigo



1 ponto de partida para a avaliação da contribuição da função de segurança para a redução do risco

S gravidade da lesão:
- S1 ligeira (normalmente lesão reversível)
- S2 grave (normalmente lesão irreversível ou morte)

F frequência e/ou exposição ao perigo:
- F1 raramente-a-pouco-frequente e/ou tempo de exposição curto
- F2 frequente-a-contínua e/ou tempo de exposição longo

P possibilidade de evitar o perigo ou limitar o dano:
- P1 possível em condições específicas
- P2 dificilmente possível

DIAGRAMA 2: NÍVEL DE DESEMPENHO REQUERIDO

De forma a reduzir o risco determinado (PL_r) para um nível apropriado, é necessário que se implemente de forma adequada um sistema de segurança com o nível de desempenho $PL \geq PL_r$. Uma probabilidade média correspondente de falha perigosa por hora (PFH_D – *probability of dangerous failure per hour)* pode ser associada a cada nível de desempenho:

NÍVEL DE DESEMPENHO (PL)	PROBABILIDADE MÉDIA DE FALHA PERIGOSA POR HORA
a	$10^{-5} \leq PFH_D < 10^{-4}$
b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_D < 10^{-5}$
c	$10^{-6} \leq PFH_D < 3 \times 10^{-6}$
d	$10^{-7} \leq PFH_D < 10^{-6}$
e	$10^{-8} \leq PFH_D < 10^{-7}$

TABELA 4: A PROBABILIDADE MÉDIA DE FALHA PERIGOSA POR HORA

Todos os DPOA Safetinex satisfazem totalmente o Nível de Desempenho **e** (PL e). Para mais detalhes, consulte a folha de características.

EN / ISO 13855

NORMAS ESPECÍFICAS PARA O CÁLCULO DA DISTÂNCIA DE SEGURANÇA

A norma EN/ISO 13855 fornece detalhes acerca do posicionamento das barreiras de segurança relativamente às velocidades de aproximação de partes do corpo humano.

EN/ISO 13855

REGRAS DE INSTALAÇÃO

Todos os equipamentos de segurança devem ser instalados seguindo rigorosamente as instruções de instalação dadas pelo fabricante, bem com as normas aplicáveis. Se a instalação não for feita corretamente, o dispositivo de segurança não pode cumprir a sua função e dará uma falsa impressão de segurança às pessoas que se aproximam de uma máquina perigosa. A norma EN/ISO 13855 define os requisitos de instalação para cortinas de luz de segurança e barreiras de controlo de acesso no que diz respeito às velocidades de aproximação das partes do corpo humano. Abaixo está um resumo dos conceitos-chave.

LOCALIZAÇÃO DOS DPOA

O nível de segurança depende de onde o dispositivo é localizado. As conclusões da avaliação do risco deverão ajudar a decidir qual é a localização mais adequada para evitar os previsíveis perigos. De forma a assegurar a proteção adequada, deve tomar-se um cuidado especial para encontrar uma localização que não permita que o dispositivo de proteção seja iludido ou contornado e de tal maneira que qualquer movimento perigoso da máquina seja parado de forma segura antes que ocorra um dano potencial.

Existem diferentes formas clássicas de posicionar cortinas de luz de segurança:

- vertical (“abordagem perpendicular”)
- horizontal (“abordagem paralela”)
- em L (combinação vertical e horizontal)
- inclinada (“abordagem angular”).

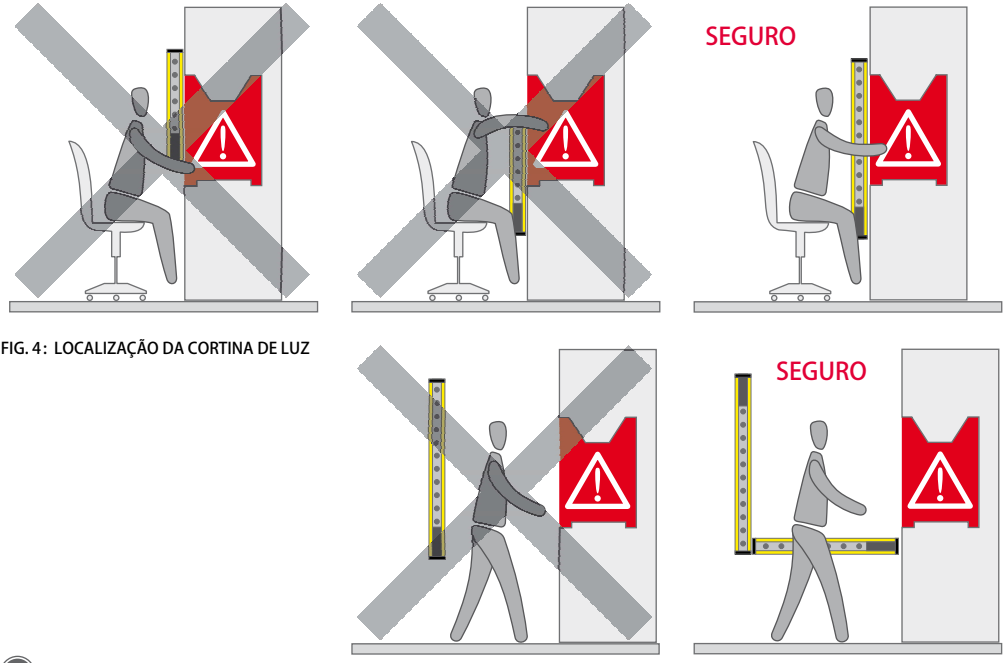


FIG. 4: LOCALIZAÇÃO DA CORTINA DE LUZ

Não deverá ser possível passar por cima, por baixo, por trás, ou contornar o campo de proteção. Ao posicionar as barreiras de controlo de acesso, não deverá ser possível passar acima do feixe mais elevado, abaixo do feixe mais baixo ou entre dois feixes. Se tal não puder ser garantido, então devem ser utilizados dispositivos de proteção adicionais.

Para mais detalhes práticos sobre as instalações em L, consulte o respetivo parágrafo na página 34.

DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA REQUERIDA

Dado que o princípio das cortinas de luz e das barreiras de controlo de acesso é detetar uma intrusão suficientemente cedo para intervir no ciclo da máquina antes que alguém tenha tido tempo para chegar à zona de perigo, a localização do equipamento de proteção deverá respeitar a velocidade de aproximação das partes do corpo humano, bem como o tempo de resposta total do sistema de segurança instalado.

A metodologia seguinte, com base na norma EN/ISO 13855, pode ser utilizada para determinar a distância mínima de segurança adequada:

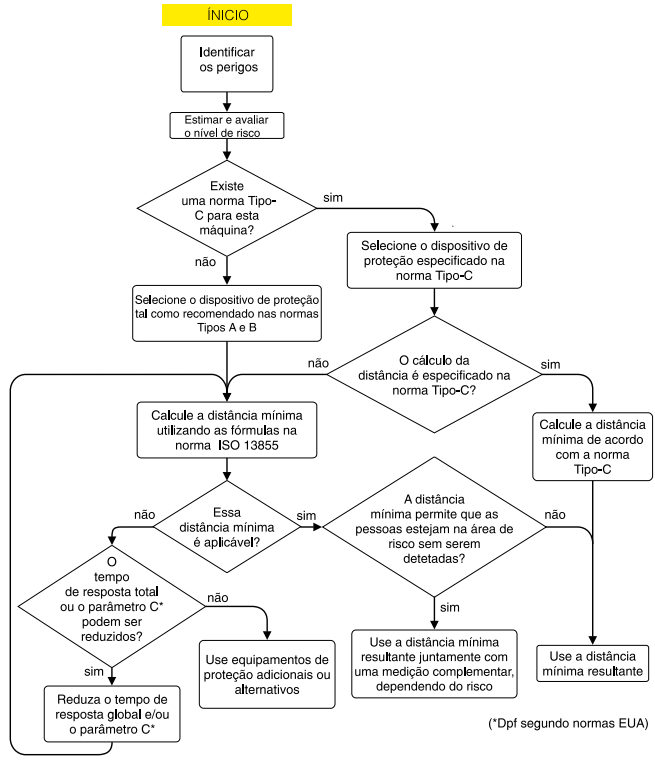

ÍNICIO
Identificar os perigos
Estimar e avaliar o nível de risco
Existe uma norma Tipo-C para esta máquina?
sim
não
Selecione o dispositivo de proteção especificado na norma Tipo-C
Selecione o dispositivo de proteção tal como recomendado nas normas Tipos A e B
O cálculo da distância é especificado na norma Tipo-C?
não
sim
Calcule a distância mínima utilizando as fórmulas na norma ISO 13855
Calcule a distância mínima de acordo com a norma Tipo-C
Essa distância mínima é aplicável?
não
sim
A distância mínima permite que as pessoas estejam na área de risco sem serem detetadas?
não
O tempo de resposta total ou o parâmetro C* podem ser reduzidos?
não
sim
Use equipamentos de proteção adicionais ou alternativos
Use a distância mínima resultante juntamente com uma medição complementar, dependendo do risco
sim
Use a distância mínima resultante
Reduza o tempo de resposta global e/ou o parâmetro C*
(*Dpf segundo normas EUA)

DIAGRAMA 3: PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA

CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (UE)

Nas figuras e fórmulas seguintes, a distância mínima de segurança (S) designa a distância entre o início da área de risco e o plano de proteção, ou o feixe de proteção mais distante em caso de posicionamento horizontal do DPOA.

De acordo com a norma EN/ISO 13855, a distância mínima de segurança depende de:

1. Velocidade de aproximação do corpo - ou parte dele - a ser detetado
2. Tempo de resposta total do sistema de segurança:
    a. Tempo de resposta do DPOA
    b. Tempo de resposta da unidade de controlo de segurança
    c. Tempo de paragem da máquina (paragem efetiva do movimento perigoso da máquina)
    d. Qualquer atraso adicional de resposta
3. Resolução do DPOA

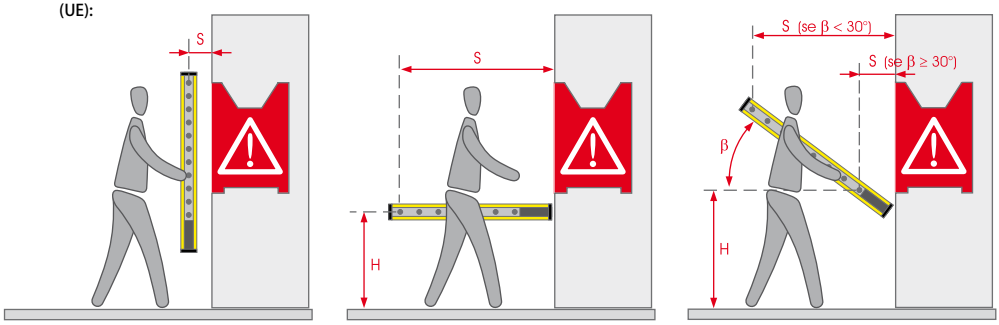
A norma EN/ISO 13855 define uma fórmula básica para calcular a distância mínima de segurança entre o dispositivo de proteção e o local perigoso:

$$S = K \times T + C$$

Parâmetros:

- S: Distância mínima de segurança entre o campo de sensores DPOA e a área de risco (mm). Não pode ser inferior a 100 mm.
- K: Velocidade média de aproximação à qual um corpo ou parte de um corpo entra na zona de deteção (mm/s).
- T: Tempo de resposta total (segundos), incluindo
    - T_c : Tempo de resposta do dispositivo de proteção (em segundos, valor dado nas especificações do fabricante)
    - T_r : Tempo de resposta do relé de segurança (em segundos, valor dado nas especificações do fabricante)
    - T_m: Tempo de paragem da máquina (em segundos, valor fornecido pelo fabricante ou medido por especialistas, a pedido)

FIG. 5: DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (UE):



ABORDAGEM PERPENDICULAR | ABORDAGEM PARALELA | ABORDAGEM ANGULAR

C: Distância de segurança adicional em mm, a qual depende da resolução do dispositivo de proteção: não pode ser inferior a zero

R : A resolução do dispositivo de proteção (mm)

C = 8 (R -14 mm), onde R ≤ 40 mm (= 0 quando a cortina de luz tem uma resolução de 14 mm)

C = 850 mm onde 40 mm < R ≤ 70 mm

Para uma resolução de deteção ≤ 40 mm, a fórmula vem:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 8 \times (R - 14\ mm)$$

Para uma resolução de deteção 40 mm < R ≤ 70 mm:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 850\ mm$$

onde

K = 2000 mm/s *

A fórmula de cálculo acima aplica-se quando o dispositivo de proteção é posicionado verticalmente (abordagem perpendicular) ou no caso de uma abordagem angular, se o ângulo (β) entre o campo de proteção e a direção de entrada for superior a 30°. S é, então, a distância do ponto de perigo ao feixe de proteção mais próximo.

No caso de posicionamento horizontal do dispositivo de proteção (abordagem paralela) ou se o ângulo entre o campo de proteção e direção de entrada é menor que 30°, a fórmula aplicável é:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + (1200\ mm - 0{,}4 \times H)$$

onde

K = 1600 mm/s

H : Altura do feixe mais próximo do solo (máx.1000 mm).

Aqui, S é a distância do ponto de perigo ao feixe de proteção mais distante.

As diretrizes para o cálculo apresentadas acima resumem as regras e as normas básicas. Para mais detalhes, consulte a norma aplicável.

* Se o valor S calculado é de >500 mm, recalcular S usando

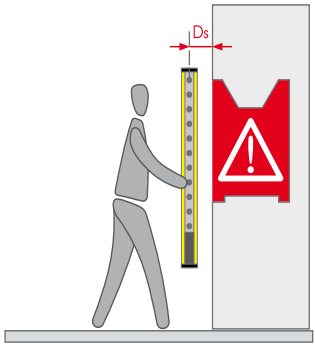
K = 1600 mm/s.

CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (EUA E CANADÁ)

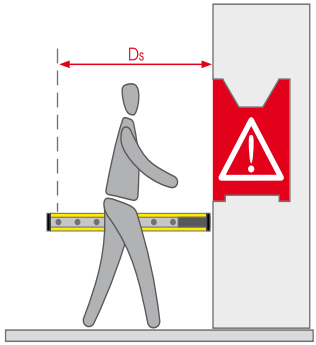
A fórmula de cálculo geral da distância de segurança é dada nos documentos:

- ANSI B11.19-2003 Anexo D Equação 7
- ANSI/RIA R15.06-1999
- CSA/CAN Z142-02
- *Code of Federal Regulations* (OSHA) subparte O, Volume 29 Parte 1910.217 (h) (9) (v) intitulado “Machine Safeguarding”

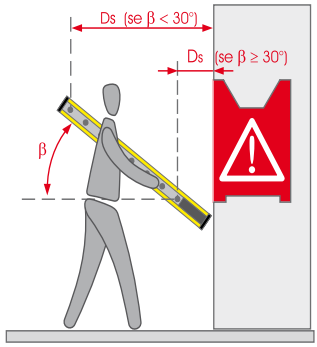
FIG. 6: DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (EUA E CANADÁ)



ABORDAGEM PERPENDICULAR



ABORDAGEM PARALELA



ABORDAGEM ANGULAR

$$D_s = K_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

onde

- D_s A distância mínima de segurança em polegadas ou milímetros desde a zona perigosa até ao ponto, plano ou zona de deteção
- K_s Velocidade de aproximação do corpo ou partes do corpo em pol/s ou mm/s. As normas ANSI B11.19-2003, ANSI/RIA R15.06-1999 e OSHA 1910.217(c) especificam um valor recomendado de K_s = 63 pol/s (1600 mm/s).

Componentes do tempo de resposta total da máquina:

- T_s Tempo de paragem da máquina, medido no elemento final de controlo (segundos)
- T_c Tempo de resposta do sistema de controlo (segundos)
- T_r Tempo de resposta do sensor de presença e da sua interface (segundos)
- T_{bm} Tempo de resposta adicional permitido de forma que o monitor de travagem possa compensar o desgaste. A norma ANSI B11.19-2003 dá-lhe o nome de T_{psm}, o que significa "stopping performance monitor" (segundos).

  Nota: Quaisquer atrasos adicionais devem também ser contabilizados nesse cálculo
- D_{pf} Fator de profundidade de penetração, uma medida adicional acrescentada à distância de segurança global requerida. Este valor é baseado no menor alvo detetável que dependa da resolução do dispositivo de proteção (polegadas ou mm).

Quando o DPOA é instalado na horizontal (paralelo à direção de aproximação) ou o ângulo (β) entre a direção da aproximação e o campo de deteção é menor que 30°, o valor de D_s é calculado usando a fórmula de distância de segurança ANSI acima, com D_{pf} = 48 polegadas. A distância de segurança é medida a partir do ponto de perigo ao feixe de deteção mais distante.

Esta diretriz de cálculo resume os regulamentos básicos e as normas. Para mais detalhes, consulte as normas aplicáveis.

OUTROS PAÍSES

Cada país é livre de definir suas próprias regras e padrões em termos de segurança das máquinas. As normas aplicáveis em países fora da União Europeia e dos Estados Unidos da América são determinadas pelas instâncias legais nacionais.

Para a correta utilização e instalação de produtos Safetinex fora da União Europeia e dos Estados Unidos da América, consultar as normas e diretivas nacionais relevantes.

ACRÓNIMOS

ANSI	American National Standards Institute
DPOA	Dispositivos de Proteção Optoeletrónica Ativa
BSI	British Standards Institution
CEN	European Committee for Standardisation
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation
CLC	CENELEC (in document references)
CSA	Canadian Standards Association
DC_{avg}	Average Diagnostic Coverage
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Institute for Standardization)
EC	European Community
EEC	European Economic Community
EN	European Norm
ESPE	Electro-Sensitive Protective Equipment
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
$MTTF_d$	Mean Time To Dangerous Failure
NFPA	National Fire Protection Association
OEM	Original Equipment Manufacturer
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OSSD	Output Signal Switching Device
PES	Programmable Electronic Systems
PLC	Programmable Logic Controller
TS	Technical Specification
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UL	Underwriters Laboratories Inc.

A gama de produtos Safetinex inclui os seguintes produtos:

SAFETINEX YBB PARA PROTEÇÃO DE DEDOS

- Cortina de luz de segurança com resolução de 14 mm
- Altura de proteção de 142 mm a 1690 mm
- Distância de deteção até 3,5 m
- Versão cablada: cabo blindado de 2, 5 e 10 m em PUR-UL
- Versão com conetor: M12 ou M26
- Versão cabo curto (cabo blindado de 0,2 m em PUR-UL, conetor M12)

SAFETINEX YBB PARA PROTEÇÃO DE MÃOS

- Cortina de luz de segurança com resolução de 30 mm
- Altura de proteção de 279 mm a 1827 mm
- Distância de deteção até 12 m
- Versão cablada: cabo blindado de 2, 5 e 10 m em PUR-UL
- Versão com conetor: M12 ou M26
- Versão cabo curto (cabo blindado de 0,2 m em PUR-UL, conetor M12)

SAFETINEX YCA PARA CONTROLO DE ACESSO

- Barreiras de controlo de acesso com distância entre feixes de 300, 400 ou 500 mm
- Altura de proteção de 832 mm a 1532 mm
- Distância de deteção: 1 ... 15 m / 10 ... 50 m (pode ser configurada, para informações sobre a cablagem ver quadros 8 e 10 nas pág. 37 e 38)
- Versão cablada: cabo blindado de 2, 5 e 10 m em PUR-UL
- Versão com conetor: M12 ou M26
- Versão cabo curto (cabo blindado de 0,2 m em PUR-UL, conetor M12)

Todas as cortinas de luz e barreiras de controlo de acesso Safetinex estão conformes com o tipo 4 e Nível de Desempenho e (PL e). Cada componente é montado num perfil de alumínio robusto equipado com dois sulcos laterais que permitem deslizamento.

A gama de produtos Safetinex é complementada com uma gama de acessórios. Por favor, consulte “Modelos disponíveis” neste manual de instruções ou o catálogo Safetinex para informações de encomenda.

VANTAGENS DA GAMA SAFETINEX

Os dispositivos de segurança Safetinex oferecem as seguintes vantagens:

- Tempo de resposta muito curto:
  Proteção de dedos 5,2 a 43,6 ms
  Proteção de mãos 5,2 a 24,4 ms
  Controlo de acesso 4,2 a 6,7 ms
- Até 50 m de distância de deteção

- Possibilidade de seleção de 2 canais para minimização de interferência entre DPOA próximos que possa ter relevância em termos de segurança
- Totalmente compatível com os padrões da indústria e certificado por organizações reconhecidas internacionalmente
- Dispositivos certificados Tipo 4 e de Nível de Desempenho e (PL e)
- Feixes sincronizados sem necessidade de cablagem entre o emissor e o recetor
- Saídas protegidas contra inversão de polaridade e curto-circuito
- Baixo consumo de energia
- Sistema de alinhamento incorporado e ajuste fácil dos módulos graças à elevada flexibilidade do sistema de fixação Safetinex
- Várias versões de ligação para adaptação a qualquer aplicação
- Corpo robusto em alumínio revestido com acabamento resistente
- Design compacto: perfil de 42 x 48 mm
- Preço competitivo

As cortinas de luz e as barreiras de controlo de acesso Safetinex foram projetadas para dar aos utilizadores um ambiente de trabalho confortável. A sua utilização evita movimentos adicionais improdutivos reduzindo o desperdício de tempo. Os utilizadores podem movimentar-se livremente em torno da máquina com total segurança.

ÂMBITO DESTA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Esta secção contém informações úteis para a seleção, instalação, operação e manutenção das cortinas de luz e barreiras de controlo de acesso Safetinex. Ela é destinada a pessoal qualificado com conhecimento de problemas de segurança e de equipamentos eletrónicos. Para a conformidade de segurança da sua instalação, consulte as normas e diretivas.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

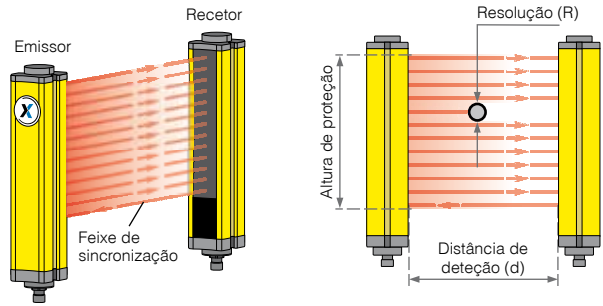


FIG. 7: PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

As cortinas de luz e barreiras de controlo de acesso Safetinex são dispositivos optoeletrónicos de segurança que incluem um emissor e um recetor, entre os quais são enviados, sequencialmente, feixes de luz infravermelha codificados. O recetor está ligado a um relé de segurança que transmite sinais ao sistema de controlo da máquina. A

sincronização entre os módulos emissor e recetor é ótica, ou seja, não é necessária ligação cablada entre os dois módulos.

A receção de todos os feixes ativa as duas saídas a semicondutor independentes (OSSD) do módulo recetor. A interrupção de um ou mais feixes desativa as saídas dentro do tempo de resposta do DPOA. Qualquer falha interna é detetada pela função de autocontrolo permanente do dispositivo e tem o mesmo resultado que uma intrusão no campo de proteção.

SAÍDAS AUTOPROTEGIDAS

A OSSD1 e a OSSD2 são saídas PNP autoprotegidas e monitorizadas ativamente. Ambas as saídas são controladas por interruptores independentes ao potencial superior com deteção de excesso de corrente. Graças a uma monitorização permanente, qualquer curto-circuito entre uma saída e a alimentação ou a massa é detetado dentro do tempo de resposta, levando à desativação da outra saída. Da mesma forma, um curto-circuito entre as duas saídas também é detetado e ambas as OSSD são desativadas no tempo de resposta especificado. As saídas OSSD são desligadas e permanecem nesse estado enquanto a falha se mantém.

RESOLUÇÃO (R) DE UM DPOA

A resolução de um DPOA é o diâmetro mínimo que um objeto intruso deve ter, a fim de interromper, em qualquer ângulo, pelo menos um dos feixes de luz. A resolução *R* de um DPOA depende do diâmetro do feixe e da distância entre feixes:

$$R = i + b$$

onde *i* é o intervalo entre os eixos dos feixes
e *b* é o diâmetro efetivo do feixe infravermelho

FIG. 8: RESOLUÇÃO R DE UM DPOA

As cortinas de luz Safetinex YBB têm resoluções de 14 mm e 30 mm, dependendo do modelo; os dispositivos de controlo de acesso YCA têm distâncias entre feixes de 300 mm a 500 mm. Para mais detalhes e informações de encomenda, por favor consulte “Modelos disponíveis” neste manual de instruções ou no catálogo Safetinex.

LEDS INDICADORES DE ESTADO

Os módulos emissor e recetor consistem de uma ótica (lentes) e de um painel indicador LED. Os LEDs nos módulos emissor e recetor indicam o estado de funcionamento do DPOA conforme se mostra abaixo:

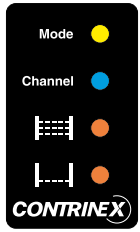


FIG. 9A: INDICADORES LED NO MÓDULO EMISSOR

EMISSOR

LED	PROTEÇÃO DE DEDOS E DE MÃOS (YBB)	CONTROLO DE ACESSO (YCA)
Modo	**amarelo** quando o modo de teste está ativo	**APAGADO** quando a distância de deteção máx. = 15 m **azul** quando a distância de deteção máx. = 50 m **vermelho** ou **púrpura** quando ocorre uma falha na cablagem
Canal	**azul** quando o canal 1 está selecionado **púrpura** quando o canal 2 está selecionado	
Alinhamento	**laranja** permanente quando a barreira não está totalmente alinhada **laranja** intermitente quando o primeiro terço da barreira está alinhado **APAGADO** quando a barreira está totalmente alinhada	
Alinhamento	**laranja** permanente quando o feixe mais baixo não está alinhado **laranja** intermitente quando o feixe mais baixo está alinhado **APAGADO** quando a barreira está totalmente alinhada	

FIG. 9B: INDICADORES LED NO MÓDULO RECETOR

RECETOR

LED	PROTEÇÃO DE DEDOS E DE MÃOS (YBB) E CONTROLO DE ACESSO (YCA)
Alimentação	**verde** quando a alimentação está LIGADA
Canal	**azul** quando o canal 1 está selecionado **púrpura** quando o canal 2 está selecionado
Estado	**verde** quando as saídas OSSD estão LIGADAS
Estado	**vermelho** quando as saídas OSSD estão DESLIGADAS

FUNÇÕES CONFIGURÁVEIS

Na ligação da cablagem, as cortinas de luz YBB permitem duas funções controladas pelo utilizador, nomeadamente, “seleção do canal de transmissão” e “seleção de modo de teste”.

As barreiras de controlo YCA permitem a “seleção do canal de transmissão” e “seleção da distância de deteção”.

SELECÇÃO DO CANAL DE TRANSMISSÃO (YBB E YCA)

A instalação de diversos pares de cortina de luz ou de barreiras de controlo de acesso próximos uns dos outros pode levar a interferências óticas com relevância em termos de segurança. A utilização de diferentes canais ajuda a evitar esse problema. O canal de transmissão é escolhido através da polaridade da tensão de alimentação no emissor e no recetor. Vide tabelas 7 a 10, págs. 37 e 38 para as ligações dos pinos relacionados com a seleção de canal. A secção “Instalação de múltiplos sistemas”, abaixo, fornece detalhes sobre como instalar os dispositivos em direções opostas para posicionamento em forma de L.

SELEÇÃO DE MODO DE TESTE (YBB)

O módulo emissor está equipado com um modo de teste, que é controlado através da tensão na entrada de teste. A ativação do modo de teste interrompe os feixes de luz, simulando uma intrusão no campo de proteção. Note que, enquanto dispositivos de proteção tipo 4, os YBB incluem autoteste. No entanto, a entrada de teste pode ser útil para a configuração do sistema, para garantir que o circuito de controlo da máquina funciona corretamente ou para determinar o tempo de resposta real da configuração global de segurança. A tabela 5, abaixo, mostra as funções de teste acionadas pelas ligações dos pinos no módulo emissor.

TESTE DE ENTRADA	FUNCIONALIDADE
24 Volts	Teste desativado
0 Volts ou não ligado	Teste ativado, simulação de intrusão

TABELA 5: SELEÇÃO DO MODO DE TESTE EM DISPOSITIVOS YBB

Para obter informações acerca da configuração dos pinos, consulte as tabelas 7 e 9 nas págs. 37 e 38.

SELEÇÃO DA DISTÂNCIA DE DETEÇÃO (YCA)

As barreiras de controlo de acesso (YCA) estão equipadas com uma opção para selecionar uma distância de deteção de 1...15 m ou 10...50 m. Para obter informações acerca da configuração dos pinos, consulte as tabelas 8 e 10 nas págs. 37 e 38. Note que, por razões de segurança, a distância entre o emissor e o recetor devem estar em conformidade com a distância de deteção selecionada.

INSTALAÇÃO

Dependendo do ambiente de trabalho onde a cortina de luz ou barreira de controlo de acesso será instalada, diversos fatores deverão ser levados em consideração, tais como a existência de superfícies refletoras próximas do dispositivo de segurança, ou outros dispositivos de segurança que possam potencialmente causar interferência. Outras regras básicas de segurança da instalação incluem o impedimento do acesso ao local de perigo através do correto posicionamento do plano de proteção.

A instalação de dispositivos de proteção Safetinex engloba as seguintes etapas:

- Cálculo da distância mínima de segurança
- Montagem dos módulos emissor e recetor
- Ligação da cortina de luz ou da barreira de controlo de acesso
- Alinhamento dos módulos
- Realização de testes antes da primeira colocação em serviço

DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA

A distância entre o campo de proteção e a área de risco deve ser cuidadosamente calculada e estar em estrita conformidade com os

regulamentos. Uma vez que estes regulamentos podem diferir ligeiramente, dependendo do país onde está em operação o sistema de segurança, para mais detalhes consulte os capítulos anteriores pertinentes e as normas aplicáveis.

ALTURAS RECOMENDADAS DOS FEIXES PARA DISPOSITIVOS DE CONTROLO DE ACESSO

Para instalação vertical de vários dispositivos de feixe de luz, tais como os produtos YCA, a norma EN/ISO 13855 recomenda diferentes combinações do número de feixes, a altura mínima do feixe mais baixo relativamente ao plano de referência, e a distância ente feixes:

NÚMERO DE FEIXES	ALTURA DO FEIXE ACIMA DO PLANO DE REFERÊNCIA, POR EXEMPLO, SOLO (mm)
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

TABELA 6: ALTURAS DOS FEIXES RECOMENDADAS PARA DISPOSITIVOS DE CONTROLO DE ACESSO

Para qualquer outra combinação, o utilizador deverá fazer a análise de risco descrita nos capítulos anteriores e nas normas aplicáveis, e certificar-se de que o uso do dispositivo de controlo de acesso para a aplicação em causa não é suscetível de causar uma situação perigosa.

POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS EMISSOR E RECETOR

As cortinas de luz de segurança e barreiras de controlo de acesso podem ser instaladas na vertical para utilização como uma proteção frontal ou circundante a uma zona perigosa. Nos casos em que é necessário proteger uma superfície maior em torno da máquina perigosa, poderá ser apropriada a montagem horizontal de um DPOA.

De um modo geral, não deverá ser possível passar por cima, por baixo, por trás, ou contornar o campo de proteção do DPOA. Ao posicionar as barreiras de controlo de acesso, não deverá ser possível passar acima do feixe mais elevado, abaixo do feixe mais baixo ou entre dois feixes. Se tal não puder ser garantido, então devem ser utilizados dispositivos de proteção adicionais.

FIG. 10: O POSICIONAMENTO DA CORTINA DE LUZ

Se é necessário garantir ambos os acessos, vertical e horizontal, então deverão ser montados dois planos de proteção formando um “L “.

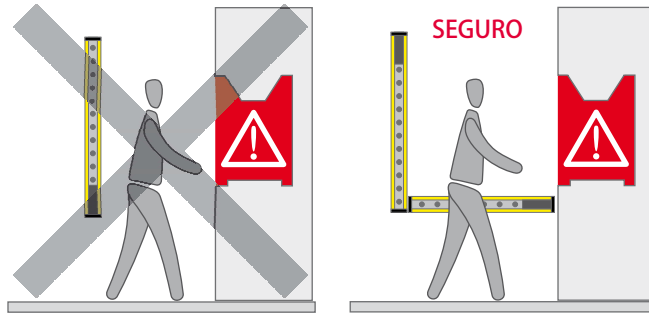


FIG. 11: INSTALAÇÃO DA CORTINA DE LUZ EM FORMA DE L

Para detalhes práticos sobre as instalações em forma de L, consulte o respetivo parágrafo na pág. 34.

DISTÂNCIA ÀS SUPERFÍCIES REFLETORAS

As superfícies refletoras (tais como espelhos, vidros, peças de metal polido, etc.) localizadas perto dos feixes de luz de segurança podem causar reflexos indesejáveis dos mesmos. Isto pode resultar em falha na deteção de objetos opacos no campo de proteção. Para evitar tais problemas, deve ser mantida uma distância mínima entre o campo de proteção e qualquer superfície refletora, quer seja acima, abaixo ou ao lado.

A distância mínima (a) entre o campo de proteção e uma superfície refletora depende da distância de deteção (d) entre os módulos emissor e recetor. Quanto maior a distância de deteção, mais afastadas devem estar as superfícies refletoras do campo de proteção.

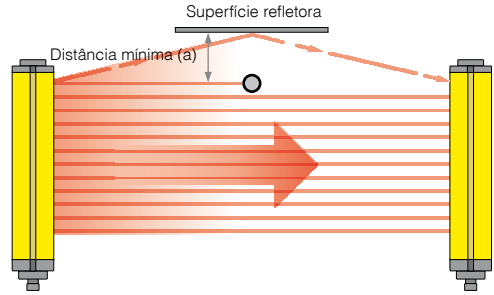


FIG. 12: A DISTÂNCIA ENTRE A SUPERFÍCIE REFLETORA E O CAMPO DE PROTEÇÃO É MUITO CURTA; UM FEIXE INVOLUNTARIAMENTE REFLETIDO ATINGE O RECETOR

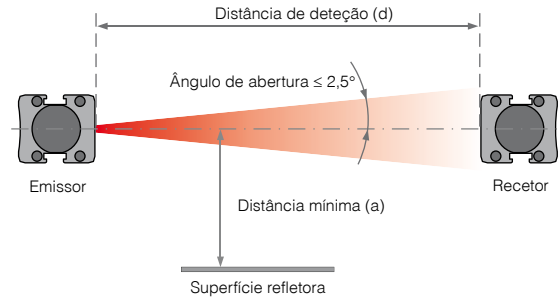


FIG. 13: A DISTÂNCIA ENTRE A SUPERFÍCIE REFLETORA E O CAMPO DE PROTEÇÃO É RESPEITADA: NÃO EXISTEM REFLEXOS INDESEJADOS

O diagrama a seguir deve ser utilizado para determinar a distância adequada.

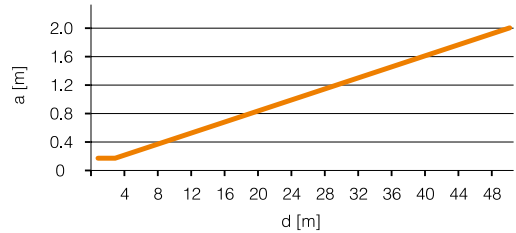


DIAGRAMA 4: A DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE OS FEIXES E SUPERFÍCIE REFLETORA (a) DEPENDE DA DISTÂNCIA DE DETEÇÃO (d)

INSTALAÇÃO DE SISTEMAS MÚLTIPLOS

Cada recetor deve receber, única e exclusivamente, feixes do emissor que lhe é correspondente. A instalação de vários pares de DPOA próximos uns dos outros pode levar à interferência ótica e resultar na não identificação dos objetos no campo de proteção (Fig. 14).

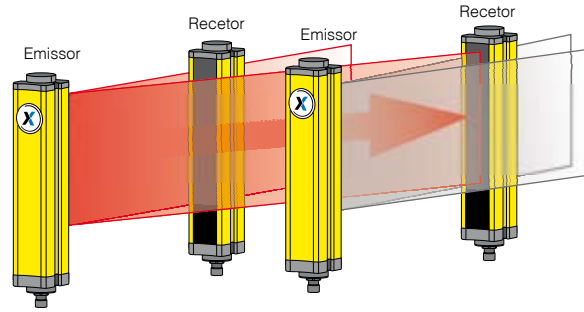


FIG. 14: INTERFERÊNCIA ENTRE DOIS PARES DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Para eliminar a possibilidade de interferência ótica, os módulos devem ser separados por uma blindagem opaca (Fig. 15).

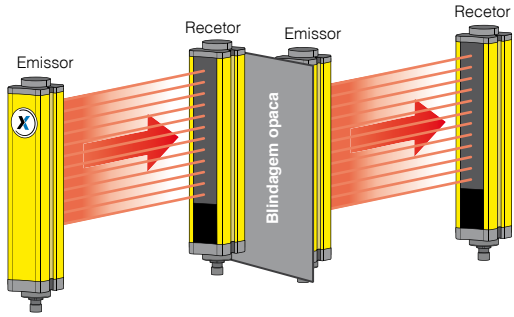


FIG. 15: SEPARAÇÃO POR UMA BLINDAGEM OPACA ENTRE DOIS PARES DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Ao utilizar uma instalação em forma de L, os módulos devem ser posicionados de tal maneira que os feixes tenham direções opostas e o topo dos módulos se toque (Fig. 16). Além disso, os dois pares de DPOA deverão funcionar em diferentes canais de transmissão (Fig. 16).

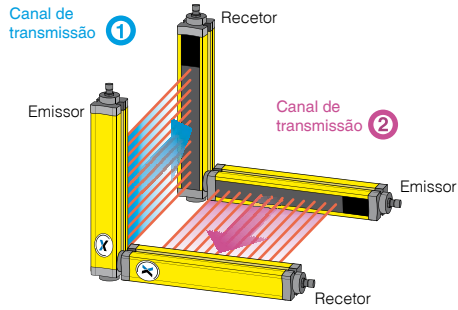


FIG. 16: INSTALAÇÃO EM FORMA DE L: DIREÇÃO OPOSTA E CANAIS DE TRANSMISSÃO DIFERENTES

Para mais detalhes sobre a ligação da cablagem de DPOA em diferentes canais de transmissão, por favor consulte as tabelas de 7 a 10 nas págs. 37 e 38.

INSTALAÇÃO MECÂNICA

Os módulos emissor e recetor devem ser montados com as suas óticas precisamente de frente uma para a outra. A distância entre as duas óticas deve estar dentro da distância de deteção específica do modelo.

Os dispositivos de montagem apropriados devem ser utilizados para a fixação dos módulos. Dependendo da aplicação e do espaço útil, estão disponíveis duas opções de montagem diferentes:

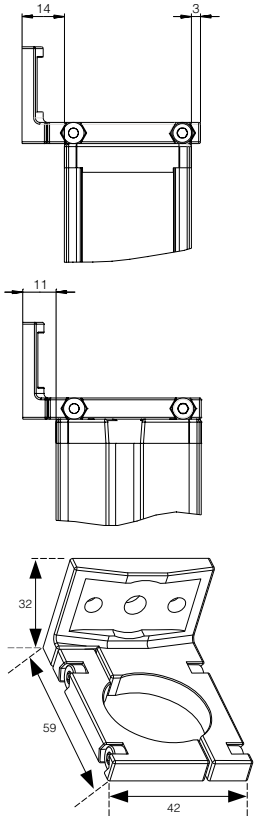


FIG. 17: SUPORTE DE FIXAÇÃO SUPERIOR E INFERIOR (REF. YXW-0001-000)

1. Suportes de fixação para uso em ambas as extremidades dos módulos. Estes suportes podem ser fixos no mesmo plano ou a qualquer ângulo. A figura18 ilustra algumas possibilidades de montagem.

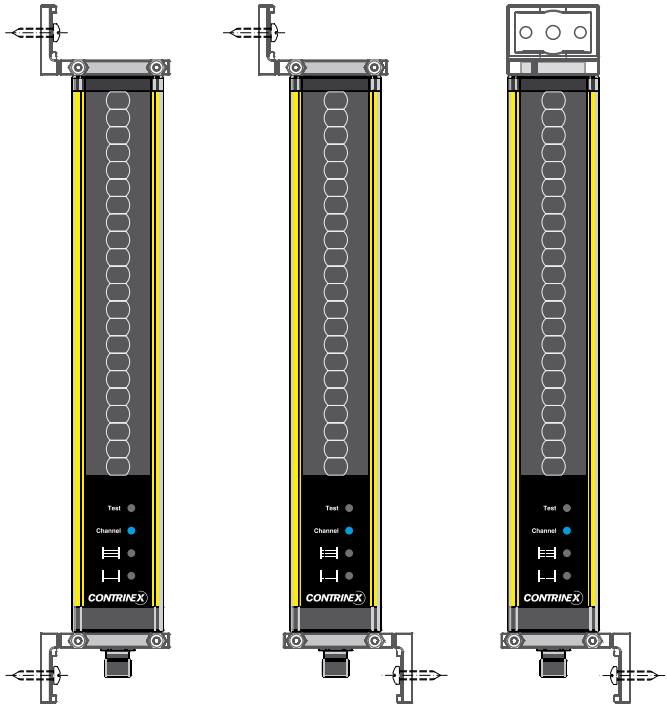


FIG. 18: DIFERENTES POSSIBILIDADES DE MONTAGEM COM SUPORTES

2. Porcas metálicas em T que podem deslizar na ranhura lateral do perfil de alumínio. Estas porcas metálicas M5 em T podem ser livremente ajustadas ao longo das laterais do módulo. Para garantir um alinhamento firme, os pontos de fixação devem ser definidos no comprimento do dispositivo e tão próximo quanto possível dos extremos dos módulos.

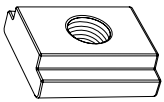


FIG. 19: PORCA METÁLICA EM T (REF. YXW-0003-000)

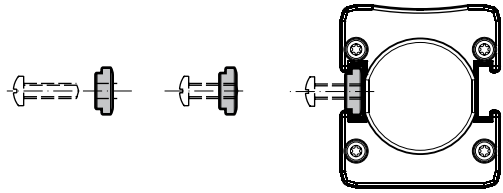


FIG. 20: UTILIZAÇÃO DA PORCA METÁLICA EM T COM UM PARAFUSO M5

LIGAR O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO

Por favor note que todas as ligações elétricas devem ser feitas por pessoal experiente e qualificado.

Dependendo do modelo, todas as ligações elétricas são feitas através de cabo, conetor M12 ou M26. As ligações estão localizadas na parte inferior dos módulos emissor e recetor.

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

A tensão de alimentação dos módulos emissor e recetor deve ser de 24 V CC ± 20% para os modelos YBB e 24 V CC ± 15% para os modelos YCA. O consumo de energia dos dispositivos de proteção YBB e YCA depende do modelo. Consulte as fichas técnicas para mais detalhes.

A fonte de alimentação externa deverá ser capaz de suprir breves falhas de 20 ms na tensão da rede, conforme especificado na norma EN 60204-1.

Utilize uma fonte de alimentação dedicada de 24 V CC, Classe 2 *Safety Extra-low Voltage* (SELV) ou *Protective Extra-low Voltage* (PELV) para cada módulo. Estas fontes de alimentação fornecem a proteção necessária para garantir que, em condições normais e de falha isolada, a diferença de potencial entre os diferentes condutores, bem como entre condutores e a terra de serviço, não excede um valor seguro.

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (CEM)

Em termos de imunidade a campos eletromagnéticos, os dispositivos de proteção Safetinex cumprem integralmente a norma EN 55011/A2:2007 e a EN 61000-6-4:2007 (descarga eletrostática, perturbações elétricas e de radiofrequência). A proximidade a potenciais interferências eletromagnéticas é aceitável dentro dos limites das referidas normas.

Em caso de presença de campos eletromagnéticos fortes, o uso de cabos blindados de 5 pinos é fortemente recomendado.

EMISSÃO DE LUZ

Medidas adicionais podem ser necessárias para assegurar que o DPOA não falha a proteção do perigo quando outras formas de emissão de luz estão presentes numa aplicação particular (por exemplo, o uso de dispositivos de comando sem fios em guindastes, a radiação luminosa proveniente de chispas de soldadura ou efeitos provenientes de luz estroboscópica).

DESIGNAÇÃO DOS PINOS

CONETOR M12 E CABO

A Figura 21 e as tabelas 7 / 8 descrevem como os pinos ou condutores do conetor M12 devem ser ligados de forma a permitir a seleção de funções.

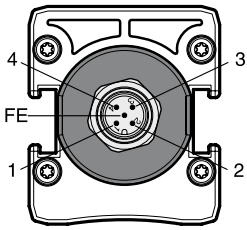


FIG. 21: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12

DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12 E CONDUTORES NOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DE DEDOS E DE MÃOS (MODELOS YBB)					
PINO	COR DO CABO	EMISSOR		RECETOR	
		DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO
1	castanho	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2
2	branco	-	reservado	saída	OSSD1
3	azul	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2
4	preto	modo de teste	• 0 V: teste ativo • 24 V: teste inativo	saída	OSSD2
FE	cinzento	terra de serviço	blindagem	terra de serviço	blindagem

TABELA 7: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12 E CONDUTORES E FUNCIONALIDADE EM MODELOS YBB

DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12 E CONDUTORES EM DISPOSITIVOS DE CONTROLO DE ACESSO (MODELOS YCA)					
PINO	COR DO CABO	EMISSOR		RECETOR	
		DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO
1	castanho	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2
2	branco	seleção da distância de deteção	• 0 V para 10…50 m • 24 V para 1…15 m	saída	OSSD1
3	azul	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2
4	preto	seleção da distância de deteção	• 24 V para 10…50 m • 0 V para 1…15 m	saída	OSSD2
FE	cinzento	terra de serviço	blindagem	terra de serviço	blindagem

TABELA 8: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M12 E CONDUTORES E FUNCIONALIDADE EM MODELOS YCA

CONETOR M26

A Fig. 22 e as tabelas e 9/10 descrevem como os pinos do conetor M26 devem ser ligados de forma a selecionar as funções.

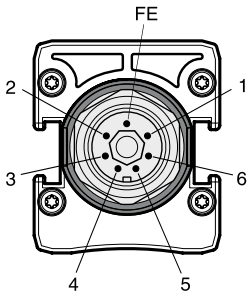


FIG. 22: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M26

DESIGNAÇÃO DOS PINOS M26 NOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DE DEDOS E MÃOS (MODELOS YBB)				
PINO	EMISSOR		RECETOR	
	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO
1	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2
2	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2
3	modo de teste	• 0 V: teste ativo • 24 V: teste inativo	saída	OSSD2
4	-	-	saída	OSSD1
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
FE	terra de serviço	blindagem	terra de serviço	blindagem

TABELA 9: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M26 E FUNCIONALIDADE NOS MODELOS YBB

DESIGNAÇÃO DOS PINOS M26 EM DISPOSITIVOS DE CONTROLO DE ACESSO (MODELOS YCA)				
PINO	EMISSOR		RECETOR	
	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO
1	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2	tensão de alimentação	• 24 VCC para o canal 1 • 0 V para o canal 2
2	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2	tensão de alimentação	• 0 V para o canal 1 • 24 VCC para o canal 2
3	seleção da distância de deteção	• 24 V para 10 ... 50 m • 0 V para 1 ... 15 m	saída	OSSD2
4	seleção da distância de deteção	• 0 V para 10 ... 50 m • 24 V para 1 ... 15 m	saída	OSSD1
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
FE	terra de serviço	blindagem	terra de serviço	blindagem

TABELA 10: DESIGNAÇÃO DOS PINOS M26 E FUNCIONALIDADE NOS MODELOS YCA

Nota importante aplicável a todos os modelos Safetinex YBB e YCA:

Deve ser utilizada a mesma fonte de alimentação para o relé de segurança e para ambos os módulos DPOA. Se tal não for possível e esses módulos estiverem ligados a fontes de alimentação galvanicamente separadas, então os contatos 0V dos módulos DPOA e o contato A2(-) do relé de segurança devem ser *shuntados*.

RELÉ DE SEGURANÇA SAFETINEX YRB-0131-241

Integrado na linha de produtos Safetinex, o relé de segurança YRB-0131-241 pode ser usado para ligar dispositivos de proteção YBB e YCA ao sistema de controlo da máquina. O relé está em conformidade com os requisitos da Categoria 4/ Nível de Desempenho e (PL e), de acordo com a norma EN/ISO 13849-1. Pode ser utilizado em aplicações até à categoria 4 / Nível de Desempenho e (PL e), de acordo com a norma EN / ISO 13849-1 e SIL 3 de acordo com a norma EN 62061. Os seus LEDs indicam a alimentação, bem como a ativação do canal 1 e do canal 2. Funciona com saídas simétricas, como no caso dos dispositivos de proteção Safetinex YBB e YCA ou com saídas assimétricas para outros dispositivos.

FIG. 23: RELÉ DE SEGURANÇA YRB-0131-241

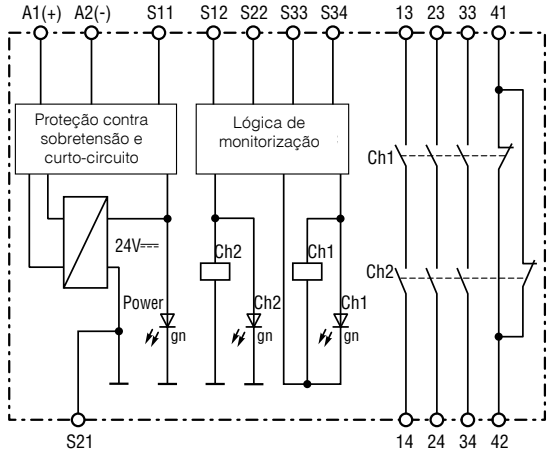


FIG. 24: DIAGRAMA DE BLOCOS

TEMPO DE RESPOSTA DESDE A INTRUSÃO NO CAMPO DE PROTEÇÃO ATÉ À COMUTAÇÃO DO RELÉ DE SEGURANÇA

Para o cálculo adequado da distância mínima de segurança, é fundamental compreender que cada elemento da cadeia de segurança da máquina contribui para um atraso no "tempo de resposta total" do sistema de segurança.

De forma a visualizar o descrito anteriormente, a figura abaixo indica o tempo de reação de um DPOA ligado a um relé de segurança YRB-0131-241. Os elementos adicionais de controlo, bem como o próprio tempo de paragem da máquina vão aumentar o "tempo de resposta total" do sistema de segurança, conforme descrito nos capítulos anteriores "CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (UE)" e "CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÍNIMA DE SEGURANÇA (EUA e CANADÁ)".

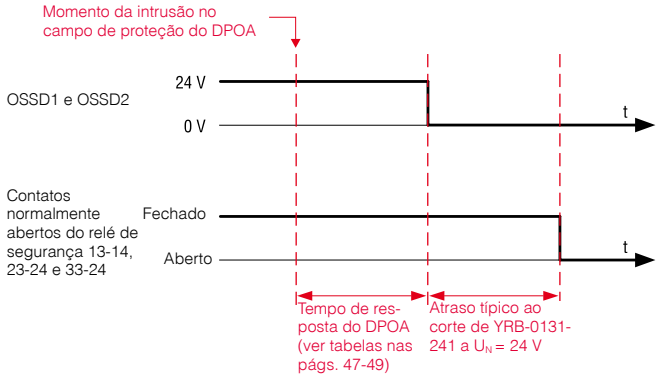

Momento da intrusão no campo de proteção do DPOA
OSSD1 e OSSD2
24 V
0 V
t
Contatos normalmente abertos do relé de segurança 13-14, 23-24 e 33-24
Fechado
Aberto
t
Tempo de resposta do DPOA (ver tabelas nas págs. 47-49)
Atraso típico ao corte de YRB-0131-241 a U_N = 24 V

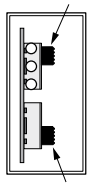
FIG. 25: SEQUÊNCIA DE COMUTAÇÃO DO RELÉ

EXEMPLOS DE LIGAÇÃO PARA O RELÉ DE SEGURANÇA YRB-0131-241

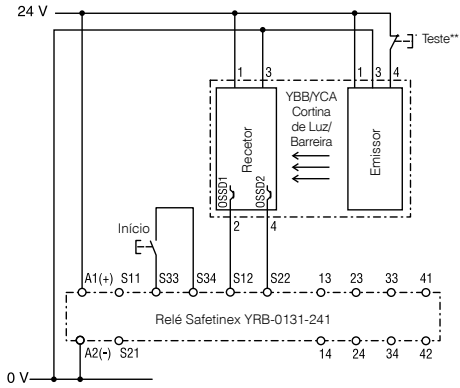
Abaixo estão dois exemplos típicos de ligação de um DPOA Safetinex, utilizando o canal 1, a um relé YRB-0131-241 Safetinex:

1 - Para o modo **Rearme Manual**:

Colocar o comutador **S1** do relé na posição ***without****



Colocar o comutador **S2** do relé na posição **manual**



Desligar a unidade antes de mudar S1

* Posição do comutador S1:
- Com saídas simétricas na cortina de luz ou barreira (tais como nos modelos YBB/YCA), colocar o comutador S1 na posição *"without"*.
- Com saídas assimétricas na cortina de luz ou barreira, colocar o comutador S1 na posição *"with"*.

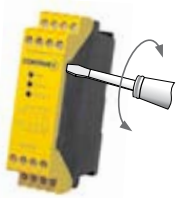
** O botão de teste é aplicável somente para os modelos YBB.

A numeração dos pinos do DPOA refere-se a um conetor M12.

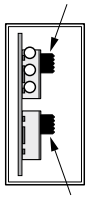
FIG. 26: DIAGRAMA DE LIGAÇÕES PARA O MODO DE REARME MANUAL

2 - Para o modo de **Rearme Automático**:

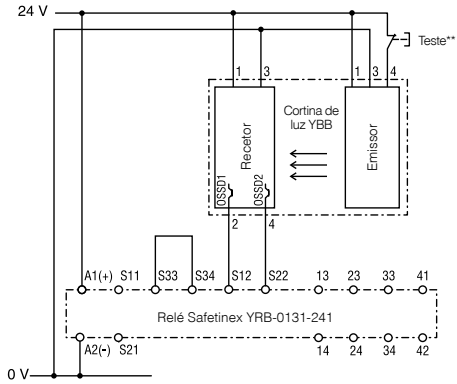
(Apenas para os modelos **YBB**. O rearme automático não é permitido para dispositivos de controlo de acesso YCA)



Colocar o comutador **S1** do relé na posição ***without****



Colocar o comutador **S2** do relé na posição **automatic**



Desligar a unidade antes de mudar S1.

* Posição do comutador S1:

- Com saídas simétricas na cortina de luz (tais como nos modelos YBB), colocar o comutador S1 na posição *"without"*.
- Com saídas assimétricas na cortina de luz, colocar o comutador S1 na posição *"with"*.

A numeração dos pinos na cortina de luz refere-se a um conector M12.

FIG. 27: DIAGRAMA DE LIGAÇÃO DO MODO DE REARME AUTOMÁTICO

ALINHAMENTO DOS MÓDULOS EMISSOR E RECETOR

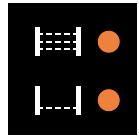
Para completar a instalação do DPOA e assegurar o funcionamento adequado do dispositivo de proteção, o emissor e o recetor devem estar precisamente alinhados. O alinhamento perfeito é conseguido quando cada feixe de luz emitido atinge o seu elemento ótico correspondente no recetor. Este alinhamento dos dois módulos permite que a quantidade máxima de energia luminosa emitida atinja o recetor. O máximo ângulo de abertura especificado da ótica (±2,5°) exige precisão no alinhamento dos dois módulos antes de serem montados firmemente no local.

Durante o processo de alinhamento, os sinais das saídas OSSD do dispositivo de proteção não devem ter qualquer efeito na máquina. Verifique que esta permanece desligada.

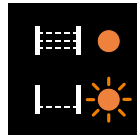
O processo de alinhamento é facilitado por dois LEDs laranja, dedicados, no módulo emissor. A figura 28 mostra como os dois LEDs se comportam durante o processo de alinhamento.

Por favor, certifique-se que os módulos emissor e recetor operam no mesmo canal de transmissão. Para mais detalhes sobre a seleção do canal, por favor consulte as tabelas 7 a 10 nas páginas 37 e 38.

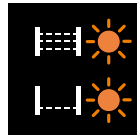
Processo de alinhamento usando os LEDs laranja no módulo **emissor**



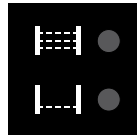
Estado inicial: Ambos os LEDs estão acesos, o que significa que
- O DPOA não está alinhado
- Nenhum feixe de luz emitida atinge o recetor



Passo 1: O LED de cima está aceso, o LED de baixo está intermitente, o que significa que
- Só o feixe mais baixo atinge o recetor
- Os outros feixes de luz não estão alinhados



Passo 2: Ambos os LEDs intermitentes, o que significa que
- O terço mais baixo (primeiro) dos feixes de luz atingiu o recetor
- Os outros feixes de luz ainda não estão alinhados



Passo 3: Ambos os LEDs estão desligados, o que significa que
- O DPOA está corretamente alinhado
- Todos os feixes de luz atingiram o recetor

FIG. 28: LEDS LARANJA PARA ALINHAMENTO

O alinhamento é realizado em três etapas. Durante este processo, certifique-se que o LED verde "Power" no recetor permanece aceso:

1. Monte um módulo firmemente na sua posição final. Posicione o outro módulo de modo que o LED laranja de baixo acenda de forma intermitente. Dessa forma, confirma-se que o feixe mais baixo (mais próximo do painel de LEDs) fica alinhado.
2. Girar ou inclinar ligeiramente o módulo livre até que o LED laranja de cima fique intermitente. Quando ambos os LEDs laranja estiverem intermitentes, um terço dos feixes estão devidamente alinhados.
3. Ajuste novamente esse módulo até que ambos os LEDs laranja se apaguem. Todos os feixes do DPOA estão agora devidamente alinhados. Fixe firmemente ambos os módulos nessa posição.

TESTE ANTES DA PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

Antes de ligar as saídas OSSD1 e OSSD2 ao módulo de controlo da máquina, execute o "Teste diário de funcionamento", conforme descrito no capítulo "Testes e manutenção", abaixo. Este teste final assegura que o dispositivo de proteção está a funcionar corretamente.

TESTE DIÁRIO DE FUNCIONAMENTO

Como as condições de funcionamento no ambiente de trabalho podem alterar-se de dia para dia, é muito importante realizar o teste diário de funcionamento aquando da mudança de turnos e em cada alteração do modo de funcionamento da máquina. Este procedimento irá assegurar a eficácia do dispositivo de proteção.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DE MÃOS E DEDOS (MODELOS YBB)

O teste deve ser realizado com o tubo de teste fornecido. Em caso de múltiplas cortinas de luz na instalação, certifique-se que o diâmetro do tubo de teste corresponde à resolução indicada nos módulos de cortina de luz.

Não use os dedos, a mão ou o braço para verificar o campo de proteção. Deverá apenas utilizar o tubo adequado.

Realize o teste em três locais diferentes dentro do campo de proteção, de cima para baixo ou de baixo para cima.

- Perto do módulo recetor
- Perto do módulo emissor
- A meia distância entre os módulos recetor e emissor

À medida que move o tubo lentamente* e perpendicularmente ao campo de proteção, observe o LED vermelho no recetor. Enquanto o tubo está dentro do campo de proteção, o LED vermelho deve permanecer aceso (note que o LED verde de baixo acende quando o LED vermelho apaga e vice-versa). Se o LED vermelho se apaga, mesmo que seja apenas num ponto, o teste falhou e a máquina protegida não pode ser utilizada até o problema ser resolvido através de manutenção adequada. Use um registo diário dos testes, tal como o que se encontra impresso na página 46 deste manual para garantir que o teste é realizado numa base diária.

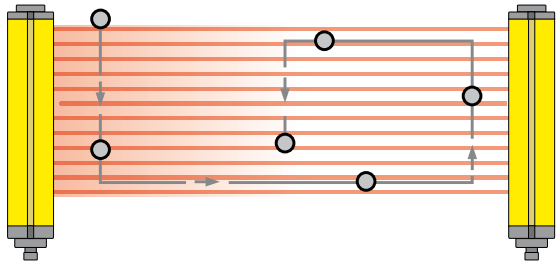


FIG. 29: TESTE DIÁRIO COM O TUBO

* Note que, de acordo com a norma IEC 61496-2, a velocidade máxima do tubo não deve ultrapassar os 1,6 m/s.

DISPOSITIVOS DE CONTROLO DE ACESSO (MODELOS YCA)

O teste deve ser realizado com um objeto opaco, com um tamanho de pelo menos 35 mm x 35 mm para cobrir completamente cada feixe de luz relevante.

Realizar o teste em três locais diferentes dentro do plano de proteção:

– Perto do módulo recetor
– Perto do módulo emissor
– A meia distância entre os módulos recetor e emissor

Quando cada um dos feixes de luz é coberto, o LED vermelho no recetor deve acender. Se o LED vermelho se apaga, mesmo que seja apenas num ponto, o teste falhou e a máquina protegida não pode ser utilizada até o problema ser resolvido através de manutenção adequada. Use um registo diário dos testes, tal como o que se encontra impresso na página 46 deste manual para garantir que o teste é realizado numa base diária.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No caso de anomalia, garanta primeiro que a máquina está completamente parada e que todos os perigos potenciais foram eliminados antes de prosseguir.

O gráfico a seguir vai ajudar a solucionar rapidamente o problema no caso de anomalia.

PAINEL DE LEDs	CAUSA POTENCIAL	MEDIDAS PARA ELIMINAR O ERRO
O LED amarelo “Mode” (no emissor YBB) está aceso	O dispositivo de proteção está em Modo de Teste	Ligue a entrada de teste aos 24 V, de forma a desativar o modo de teste (ver tabelas 7-10 nas páginas 37 e 38).
O LED “Mode” está aceso na cor vermelha ou púrpura (no emissor YCA)	Ligação incorreta	Verifique a cablagem (ver tabelas 7-10 nas págs. 37 e 38).
A cor do LED indicador do canal, no emissor, não coincide com a do recetor	Módulos emissor e recetor não estão a usar o mesmo canal de transmissão	Verifique os cabos de ligação e acerte os canais de transmissão do emissor e do recetor (ver tabelas 7-10 nas páginas 37 + 38).
Os LEDs de alinhamento laranja (no módulo emissor) estão acesos ou intermitentes	O alinhamento do dispositivo de proteção é insuficiente	Siga as instruções sobre como alinhar o dispositivo de proteção (ver figura 28 acima).
O LED de alimentação (recetor) não acende	Não há tensão de funcionamento ou a tensão é muito baixa	Verifique os cabos de ligação. Verifique a tensão de alimentação.
O LED vermelho do recetor permanece aceso	O campo de proteção está obstruído	Retire qualquer objeto que se encontre no campo de proteção.
	ou o alinhamento é insuficiente	Realinhe os módulos emissor e recetor (ver figura 28 acima).
	ou foi detetada uma falha	Desligue a alimentação volte a ligá-la novamente em ambos os módulos.
O LED vermelho do recetor está aceso, os LEDs do emissor estão apagados exceto o LED do canal	O último feixe (mais alto) está obscurecido	Limpar o último feixe.
	ou os canais não correspondem	Acerte os canais (ver tabelas 7-10 nas páginas 37 e 38).
	ou curto-circuito na OSSD	Certifique-se que as OSSD não estão curto-circuitadas entre si, nem ligadas aos 0V nem aos 24 VCC.
	ou avaria do dispositivo	Devolva o módulo para revisão.

PAINEL DE LEDs	CAUSA POTENCIAL	MEDIDAS PARA ELIMINAR O ERRO
Os LEDs laranja do emissor estão acesos	O comutador S1 do relé está na posição *"with"*	Mudar o comutador S1 do relé para *"without"* (ver figuras 26 e 27 acima).

TABELA 11: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

INSPEÇÕES PERIÓDICAS PREVENTIVAS

A diretiva da UE sobre a utilização do equipamento estipula a inspeção regular dos dispositivos de segurança. As cortinas de luz e as barreiras de controlo de acesso devem ser testadas periodicamente por pessoal qualificado e formado, o que permite a deteção precoce de novos perigos e ajuda a manter o nível necessário de segurança. Ao mesmo tempo, deve verificar-se que os dispositivos de proteção funcionam de acordo com o uso atual da máquina. As inspeções periódicas são uma oportunidade para garantir que o tipo de dispositivo de proteção corresponde de facto aos perigos encontrados, que o utilizador não o consegue iludir e que nada impede a sua funcionalidade.

Use um formulário como o que se encontra na página 46 deste manual, o que irá ajudar a manter um acompanhamento dos testes periódicos.

LIMPEZA

De forma a manter o dispositivo de proteção em plenas condições de operação e evitar resultados potencialmente distorcidos, as óticas ativas nos módulos emissor e recetor devem ser limpas regularmente. A frequência da limpeza depende da poluição atmosférica e da presença de poeira e sujidade nas óticas. Utilize um detergente neutro e não-abrasivo para remover a sujidade dessas superfícies, secando em seguida as óticas com um pano macio. Após a limpeza, deverá ser feito o teste diário de funcionamento, como descrito acima, de forma a detetar possíveis alterações de posição dos dispositivos de proteção.

REGISTO DOS TESTES DIÁRIOS

Os seguintes testes devem ser realizados todos os dias com o dispositivo de proteção em funcionamento.

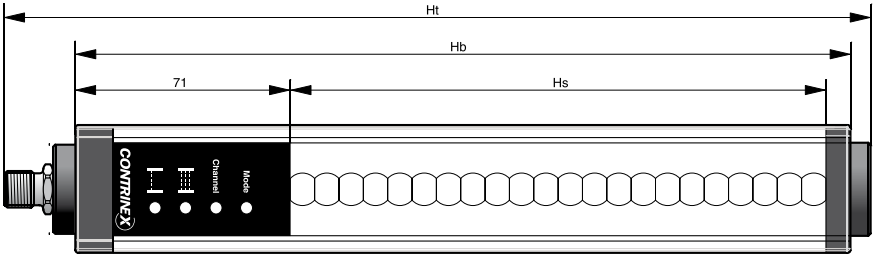
Os testes devem ser realizados por pessoal autorizado e formado, e anotados num registo como o que se encontra impresso na página 46 deste manual.

- Verifique se há sinais de danos externos, nomeadamente nas óticas frontais, na montagem ou nas ligações elétricas.
- Verifique se não é possível aceder à zona de perigo da máquina a partir de qualquer área desprotegida.
- Teste o campo de proteção: Realize o teste diário de funcionamento, como descrito acima.

Se quaisquer dos testes acima falharem, bloqueie a máquina imediatamente de forma a evitar o seu uso e notifique o supervisor.

REGISTO DOS TESTES DIÁRIOS		
OPERADOR	TESTES	DATA
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	
	passou / falhou	

MODELOS DISPONÍVEIS



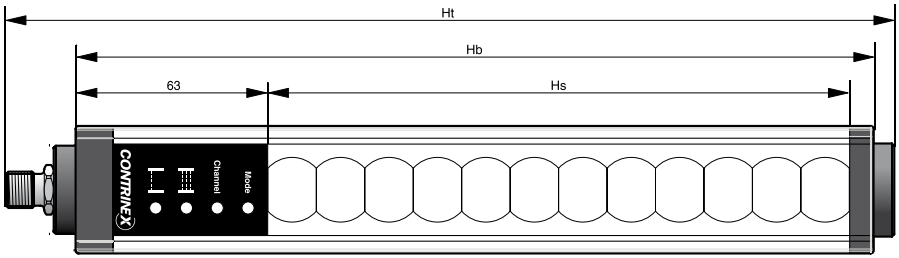
RESOLUÇÃO DOS FEIXES: 14 MM								
Referências	Altura da Proteção Hs [mm]	Altura do Corpo Hb [mm]	Altura total Ht ** [mm]	Número de Feixes	Consumo de Corrente [mA]	Tempo de Resposta [ms]	$MTTF_d$ [Anos]	DC_{avg}
YBB-14x4-0150-yyyy(-69K*)	142	221	251	17	140	5,2	142	96%
YBB-14x4-0250-yyyy(-69K*)	271	350	380	33	145	8,4	114	96%
YBB-14x4-0400-yyyy(-69K*)	400	479	509	49	150	11,6	96	95%
YBB-14x4-0500-yyyy(-69K*)	529	608	638	65	160	14,8	83	95%
YBB-14x4-0700-yyyy(-69K*)	658	737	767	81	165	18	73	95%
YBB-14x4-0800-yyyy(-69K*)	787	866	896	97	170	21,2	65	94%
YBB-14x4-0900-yyyy(-69K*)	916	995	1025	113	175	24,4	59	94%
YBB-14x4-1000-yyyy(-69K*)	1045	1124	1154	129	180	27,6	53	94%
YBB-14x4-1200-yyyy(-69K*)	1174	1253	1283	145	190	30,8	49	94%
YBB-14x4-1300-yyyy(-69K*)	1303	1382	1412	161	195	34	45	94%
YBB-14x4-1400-yyyy(-69K*)	1432	1511	1541	177	200	37,2	42	94%
YBB-14x4-1600-yyyy(-69K*)	1561	1640	1670	193	205	40,4	39	94%
YBB-14x4-1700-yyyy(-69K*)	1690	1769	1799	209	210	43,6	37	94%

x = S para emissor / R para recetor

yyyy = G012 para a versão conetor M12
G026 para a versão conetor M26
P012 para a versão cabo curto com conetor M12
D020 para a versão cabo PUR 2 m
D050 para a versão cabo PUR 5 m
D100 para a versão cabo PUR 10 m

* Versão-69K só se aplica a G012, D020, D050, D100

** Altura total: para a versão conetor M12



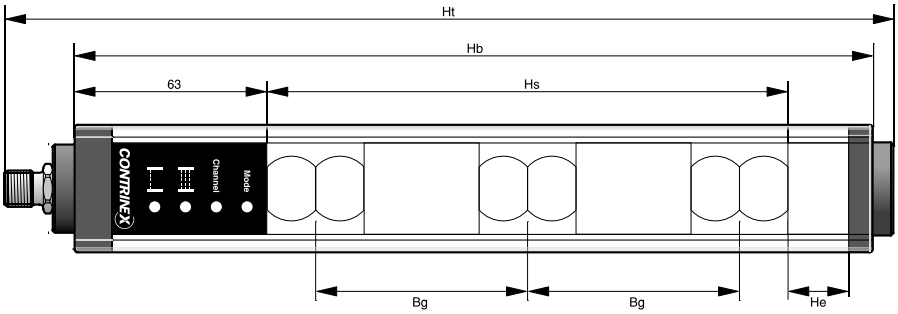
RESOLUÇÃO DOS FEIXES: 30 MM								
Referências	Altura da Proteção Hs [mm]	Altura do Corpo Hb [mm]	Altura total Ht ** [mm]	Número de Feixes	Consumo de Corrente [mA]	Tempo de Resposta [ms]	$MTTF_d$ [Anos]	DC_{avg}
YBB-30x4-0250-yyyy(-69K*)	279	350	380	17	130	5,2	142	96%
YBB-30x4-0400-yyyy(-69K*)	408	479	509	25	130	6,8	126	96%
YBB-30x4-0500-yyyy(-69K*)	537	608	638	33	135	8,4	114	96%
YBB-30x4-0700-yyyy(-69K*)	666	737	767	41	140	10	104	95%
YBB-30x4-0800-yyyy(-69K*)	795	866	896	49	145	11,6	96	95%
YBB-30x4-0900-yyyy(-69K*)	924	995	1025	57	145	13,2	89	95%
YBB-30x4-1000-yyyy(-69K*)	1053	1124	1154	65	150	14,8	83	95%
YBB-30x4-1200-yyyy(-69K*)	1182	1253	1283	73	155	16,4	77	95%
YBB-30x4-1300-yyyy(-69K*)	1311	1382	1412	81	155	18	73	95%
YBB-30x4-1400-yyyy(-69K*)	1440	1511	1541	89	160	19,6	69	95%
YBB-30x4-1600-yyyy(-69K*)	1569	1640	1670	97	165	21,2	65	94%
YBB-30x4-1700-yyyy(-69K*)	1698	1769	1799	105	170	22,8	62	94%
YBB-30x4-1800-yyyy(-69K*)	1827	1898	1928	113	175	24,4	59	94%

x = S para emissor / R para recetor

yyyy = G012 para a versão conetor M12
G026 para a versão conetor M26
P012 para a versão cabo curto com conetor M12
D020 para a versão cabo PUR 2 m
D050 para a versão cabo PUR 5 m
D100 para a versão cabo PUR 10 m

* Versão-69K só se aplica a G012, D020, D050, D100

** Altura total: para a versão conetor M12



DISTÂNCIA ENTRE FEIXES: 300 ... 500 MM										
Referências	Nº. de Feixes	Dist. entre Feixes Bg [mm]	Altura de Proteção Hs [mm]	Extensão de Altura He [mm]	Altura do Corpo Hb [mm]	Altura Total Ht ** [mm]	Cons. de Corrente [mA]	Temp. de Resposta [ms]	$MTTF_d$ [Anos]	DC_{avg}
YCA-50x4-4300-yyyy(-69K*)	4	300	932	121	1124	1154	110	5,0	105	97%
YCA-50x4-5300-yyyy(-69K*)	5	300	1232	79	1382	1412	110	5,9	99	97%
YCA-50x4-6300-yyyy(-69K*)	6	300	1532	37	1640	1670	110	6,7	94	97%
YCA-50x4-3400-yyyy(-69K*)	3	400	832	92	995	1025	110	4,2	112	97%
YCA-50x4-4400-yyyy(-69K*)	4	400	1232	79	1382	1412	110	5,0	105	97%
YCA-50x4-3500-yyyy(-69K*)	3	500	1032	21	1124	1154	110	4,2	112	97%

x = S para emissor / R para recetor

yyyy = G012 para a versão conetor M12
G026 para a versão conetor M26
P012 para a versão cabo curto com conetor M12
D020 para a versão cabo PUR 2 m
D050 para a versão cabo PUR 5 m
D100 para a versão cabo PUR 10 m

* Versão-69K só se aplica a G012, D020, D050, D100

** Altura total: para a versão conetor M12

DADOS TÉCNICOS	
Dimensões	42 x 48 mm x Ht
Tensão de alimentação	24 VCC ± 20% (YBB) / ± 15% (YCA)
Consumo do emissor (TX)	50 mA máx. / 1,5 W máx. (YBB) 35 mA máx. / 1,0 W máx. (YCA)
Consumo do recetor (RX) (excl. carga)	160 mA máx. / 4,7 W máx. (YBB) 75 mA máx. / 2,2 W máx. (YCA)
Saídas	2 saídas PNP com proteção contra curto-circuito
Corrente de saída	Máx. 0,2 A por saída
Tensão mín. de saída LIGADO	-1,0 V da tensão de funcionamento a T = 25°C
Tensão máx. de saída DESLIGADO	1,0 V
Corrente de fuga	< 1 mA
Indutância máxima da carga	100 mH
Tempo de resposta	Ver tabela «Modelos Disponíveis» acima
Emissor, comprimento de onda	IV 950 nm para YBB-14 IV 880 nm para YBB-30 e YCA
Resolução (YBB)	14 mm para YBB-14 30 mm para YBB-30
Distância entre feixes (YCA)	300 ... 500 mm
Distância de deteção	0,25 ... 3,5 m para YBB-14 0,25 ... 12 m para YBB-30 1 ... 15 m / 10 ... 50 m para YCA
Nível de segurança	Cat. 4, PL e (EN/ISO 13849-1:2006) Tipo 4 (IEC 61496-1:2004/-2:2006)
Temperatura de funcionamento	0 ... +50°C
Temperatura de armazenamento	-25 … +70°C
Humidade	15 ... 95% (sem condensação)
Classe da proteção	Class III (IEC 61140)
Grau de proteção (EN 60529) (dependendo do modelo)	IP65 + IP67 ou IP65 + IP67 + IP69K (-69K)
Luminosidade ambiente	TS 61496-2:2006
Normas de referência	IEC 61496-1:2004, IEC 61496-2:2006
Material do corpo	Alumínio
Material da tampa superior e inferior	PA + 30% fibra de vidro
Material das óticas	PMMA
Extensão da cablagem	Máx. 10 m (a uma carga capacitiva de 10 nF)

LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Uma cortina de luz de segurança ou uma barreira de controlo de acesso é um dispositivo de segurança, projetado para proteger os operadores e outros profissionais que trabalham perto de uma máquina potencialmente perigosa. Antes de instalar ou usar uma cortina de luz de segurança ou uma barreira de controlo de acesso devem ser observados os seguintes requisitos:

- Este manual de instruções faz parte da cortina de luz ou barreira de controlo de acesso Safetinex. Ele deve permanecer, durante o seu período de vida, acessível a qualquer pessoa responsável pela instalação, operação, manutenção, limpeza e controlo de segurança.
- Os produtos Safetinex só são dispositivos de proteção seguros se todos os procedimentos neste manual de instruções e nos documentos relacionados forem seguidos cuidadosamente e inteiramente respeitados. Se estas instruções não forem seguidas na íntegra ou se o dispositivo de segurança for sujeito a alterações, tal pode levar a lesões graves ou à morte. A Contrinex AG declina qualquer responsabilidade em caso de má instalação e/ou alterações a dispositivos Safetinex.
- Em qualquer instalação em que a cortina de luz ou barreira de controlo de acesso seja usada como um dispositivo de segurança, o empregador é responsável por garantir que todas as exigências estatais aplicáveis são satisfeitas. O instalador também é responsável por cumprir todas as leis e normas locais.
- A instalação e inspeção do dispositivo de proteção devem ser realizadas por especialistas formados e qualificados, ou seja, pessoal tecnicamente experiente em operar com a máquina e com os dispositivos de proteção específicos envolvidos, e que esteja bem ciente das regras de segurança e normas aplicáveis.
- O empregador deve assegurar que todos os operadores de máquinas, pessoal de manutenção, supervisores, etc., estão familiarizados e compreendem todas as instruções sobre a utilização adequada da cortina de luz ou barreira de controlo de acesso, a maquinaria em que está instalada e as normas de segurança adequadas. Os operadores devem ser instruídos e formados por especialistas qualificados.
- Os dispositivos de proteção optoeletrónica não podem ser usados como soluções autónomas se o operador ficar exposto a qualquer risco de lesão devido à ejeção de materiais ou partículas (por exemplo, materiais fundidos). As cortinas de luz ou barreiras de controlo de acesso não oferecem proteção contra objetos ejetados.
- A máquina na qual a cortina de luz de segurança ou a barreira de controlo de acesso estiver instalada deve ser capaz de parar o seu movimento em qualquer ponto do seu ciclo de funcionamento.
- As cortinas de luz ou barreiras de controlo de acesso não podem ser usadas em qualquer máquina que tenha um tempo de paragem irregular ou dispositivos ou mecanismos de controlo inadequados.
- As cortinas de luz ou barreiras de controlo de acesso não podem ser usadas onde o ambiente possa reduzir a eficiência do dispositivo de proteção.

- Se as cortinas de luz ou barreiras de controlo de acesso não conseguirem proteger todos os acessos à área de perigo, poderão ser necessárias proteções adicionais, por ex. barreiras mecânicas.
- Todos os dispositivos de travagem e outros controlos e mecanismos de paragem devem ser inspecionados regularmente para garantir que se encontram em bom estado de funcionamento. Se os mecanismos de paragem não estiverem a funcionar bem, a máquina pode não parar com segurança, mesmo que a cortina de luz ou barreira de controlo de acesso esteja a funcionar corretamente.
- O procedimento de teste descrito neste manual de instruções deve ser executado durante a instalação e depois de qualquer manutenção, limpeza, ajuste, reparação ou modificação da cortina de luz, da barreira de controlo de acesso ou da máquina. Além disso, o procedimento de teste deve ser realizado de cada vez que o sistema é iniciado, em geral, uma vez por dia.
- O registo apresentado neste manual deve ser utilizado para documentar o controlo regular dos produtos Safetinex. A Contrinex AG declina qualquer responsabilidade caso o procedimento de teste não tenha sido realizado conforme indicado neste manual de instruções e totalmente documentado no referido registo. A realização dos testes assegura que a cortina de luz ou barreira de controlo de acesso e o sistema de controlo da máquina conseguem parar a mesma de forma adequada.
- O dispositivo não contém peças que necessitem de manutenção. Em caso de avaria, não deverá abri-lo, mas enviá-lo ao fabricante para reparação. A abertura do dispositivo ou a implementação de alterações não autorizadas anula qualquer garantia.
- A Contrinex AG declina qualquer responsabilidade se o dispositivo de proteção não for usado para a sua finalidade específica ou se tiver sido modificado, quer seja antes, durante ou após a instalação.

O cumprimento destes requisitos está fora do controlo da Contrinex. O empregador é responsável pelo cumprimento das disposições anteriores e quaisquer outros procedimentos, condições e requisitos específicos da máquina.

CONTRINEX

EG-Konformitätserklärung
Déclaration de conformité CE
EC-Declaration of Conformity

Nr. / no. / no. **2010_401**

Wir
Nous
We

CONTRINEX AG, route André Piller 50, CH-1762 Givisiez

(Name & Anschrift des Anbieters / nom & adresse du fournisseur / supplier's name & address)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits
declare under our sole responsibility that the products

Sicherheits-Lichtvorhänge
Barrières de sécurité **YBB-####-####-####**
Safety light curtains

(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):
conform(s) to the following European standard(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2004/108/EC
European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en):
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s):
This is documented in accordance with the following standard(s):

IEC 61496-1:2004 (Type 4)
IEC 61496-2:2006 (Type 4)
EN ISO 13849-1:2008 (Cat. 4, PL e)
EN 50178:1997
EN 61000-6-4:2007
EN 55011/A2:2007

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65, DE-80339 München

Zertifikat-Nr. / No. de certificat / Certificate no.

Z10 09 11 66037 002

Givisiez, 22.03.10
(Ort und Datum der Ausstellung / lieu et date de délivrance / place and date of issue)

(C. Rhême)
(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen des (der) Befugten / Nom et signature ou identification équivalente de (des) autorisé(s) / name and signature or equivalent identification of authorized person(s))

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Konformitätsbewertung - Konformitätserklärung von Anbietern - Teil 1: Allgemeine Anforderungen".
Cette déclaration de conformité est basé sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 "Évaluation de la conformité - Déclaration de conformité du fournisseur - Partie 1: Exigences générales".
This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity - Part 1: General requirements"

Certificats de conformité 2009.indd / rev. 1 / 22.03.10 / CB

CONTRINEX AG Industrial Electronics
route André Piller 50 - CH 1762 Givisiez - Switzerland - **Tel:** +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40 - **Internet:** www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

CONTRINEX

EG-Konformitätserklärung
Déclaration de conformité CE
EC-Declaration of Conformity

Nr. / no. / no. **2010_402**

Wir
Nous
We

CONTRINEX AG, route André Piller 50, CH-1762 Givisiez

(Name & Anschrift des Anbieters / nom & adresse du fournisseur / supplier's name & address)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits
declare under our sole responsibility that the products

Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken
Barrières périmétriques de sécurité **YCA-####-####-####**
Safety access control barriers

(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):
conform(s) to the following European standard(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2004/108/EC
European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en):
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s):
This is documented in accordance with the following standard(s):

IEC 61496-1:2004 (Type 4)
EN 61496-1:2004
IEC 61496-2:2006 (Type 4)
ISO 13849-1:2006 (Cat. 4, PL e)
EN ISO 13849-1:2008 (Cat. 4, PL e)
EN 50178:1997
EN 61000-6-4:2007
EN 55011/A2:2007

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65, DE-80339 München

Zertifikat-Nr. / No. de certificat / Certificate no.

Z10 09 12 66037 004

Givisiez, 22.03.10 **(C. Rhême)**

(Ort und Datum der Ausstellung / lieu et date de délivrance / place and date of issue)

(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen des (der) Befugten / Nom et signature ou identification équivalente de (des) autorisé(s) / name and signature or equivalent identification of authorized person(s))

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Konformitätsbewertung - Konformitätserklärung von Anbietern - Teil 1: Allgemeine Anforderungen".
Cette déclaration de conformité est basé sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 "Évaluation de la conformité - Déclaration de conformité du fournisseur - Partie 1: Exigences générales".
This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity - Part 1: General requirements"

CONTRINEX AG Industrial Electronics
route André Piller 50 - CH 1762 Givisiez - Switzerland - **Tel:** +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40 - **Internet:** www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

CONTRINEX

NO MUNDO

EUROPA

Alemanha
Áustria
Bélgica
Croácia
Dinamarca
Eslováquia
Eslovénia
Espanha
Estónia
Federação Russa
Finlândia
França
Grã-Bretanha
Grécia
Holanda
Hungria
Irlanda
Itália
Luxemburgo
Noruega
Polónia
Portugal
República Checa
Roménia
Suécia
Suíça
Turquia

ÁFRICA

África do Sul
Marrocos

AMÉRICAS

Argentina
Brasil
Canadá
Chile
Colômbia
Estados Unidos
México
Venezuela

ÁSIA

China
Coreia
Filipinas
Formosa
Índia
Indonésia
Japão
Malásia
Paquistão
Singapura
Tailândia
Vietname

MÉDIO ORIENTE

Emiratos Árabes Unidos
Israel
Síria

OCEÂNIA

Austrália
Nova Zelândia

900 200 014 - 05.11

As condições de entrega e o direito à modificação da conceção estão reservados.
Consulte o nosso sítio *Web* para atualizações.

Contrinex AG Electrónica industrial
route André Piller 50 - P.O. Box - CH 1762 Givisiez - Suíça
Tel: +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40
Internet: www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

© CONTRINEX AG 2011

S.AQ2.27.900.4/1